

TEMAT:	STUDIUM RETENCJONOWANIA WODY
INWESTYCJA: (nazwa i adres)	„Opracowanie studium w zakresie rozpoznania potrzeb, możliwości oraz celowości wykonania przedsięwzięcia w zakresie retencjonowania wody”
INWESTOR:	Gmina Wolbórz, Pl. Jagiełły 28, 97-320 Wolbórz

EGZEMPLARZ NR 1

FUNKCJA:	Tytuł, imię i nazwisko	Nr uprawnień	Specjalność	Data	Podpis
PROJEKTANT:	mgr inż. Karol Przepióra	SWK/0032/PBkb/15	konstr-bud.	06.2016	
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Kamil Basiński				
OPRACOWAŁA:	mgr inż. Urszula Sewerynowicz				
OPRACOWAŁA:	mgr inż. Iwona Grabowska				
OPRACOWAŁA:	mgr inż. Anita Banaś				
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	 <p>Instytut OZE Sp. z o. o. ul. Skrajna 41A, 25-650 Kielce, NIP: 959-185-89-42, tel. 41 301 00 23, fax 41 341 61 03, e-mail: biuro@ioze.pl</p>				

Kielce, czerwiec 2016

Spis treści

1.	Podstawa opracowania	4
2.	Przedmiot, cel i zakres opracowania	4
3.	Dane i materiały wyjściowe	4
4.	Analiza zgodności przedsięwzięcia z istniejącymi planami, programami.	6
4.1.	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego.	6
4.2.	Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Wolbórz.	7
4.3.	Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły.	8
4.4.	Warunkami korzystania z wód regionu wodnego.	10
4.5.	Wojewódzki program małej retencji.	11
4.6.	Wojewódzki program ochrony i rozwoju zasobów wodnych.	12
4.7.	Plan nawodnień rolniczych.	14
5.	Obszary objęte inwestycją	17
5.1.	Stan zagospodarowania i zurbanizowania terenów.	17
5.2.	Analiza przyrodnicza i środowiskowa.	18
5.3.	Istniejąca sieć hydrograficzna.	18
6.	Analiza geologiczna gruntów dla planowanej inwestycji.	19
7.	Lokalizacja obszaru objętego analizą.	20
8.	Warianty rozwiązań koncepcyjnych.	20
8.1.	Wariant 0	21
8.2.	Wariant I	21
8.3.	Wariant II	30
8.4.	Wariant III	37
9.	Prognoza zamulenia planowanego zbiornika retencyjnego	45
10.	Odniesienie do wymogów Ramowej Dyrektywy Wodnej oraz stanu ilościowego. ...	55
11.	Odniesienie do uwarunkowań społecznych i środowiskowych.	55
12.	Wstępna ocena wpływu poszczególnych wariantów przedsięwzięcia na ciągłość biologiczną i hydromorfologiczną cieku oraz zmiany charakterystyki fizycznej wód powierzchniowych lub zmianę części wód podziemnych.	56

MAPY.....	57
RYSUNKI	57

1. Podstawa opracowania

Podstawą do wykonania Studium retencjonowania wody jest umowa nr RB. 65. 2015 z dnia 26 października 2015r. zawarta pomiędzy Instytutem OZE Sp. z o.o. ul. Staszica 1/115, 25-008 Kielce a Gminą Wolbórz, pl. Jagiełły 28, 97-320 Wolbórz, na opracowanie dokumentacji dla zadania pn.: „Opracowanie studium w zakresie rozpoznania potrzeb, możliwości oraz celowości wykonania przedsięwzięcia w zakresie retencjonowania wody”.

2. Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest rozpoznanie potrzeb, możliwości oraz celowości wykonania inwestycji w zakresie retencjonowania wody.

Celem opracowania jest ocena konieczności retencjonowania wody na obszarze Gminy Wolbórz pod względem hydrologicznym, środowiskowym i społecznym oraz określenie możliwych wariantów rozwiązań technicznych retencjonowania wody.

Zakres prac obejmuje określenie wariantów rozwiązań technicznych mających na celu retencjonowanie wody oraz analizę zasadności niniejszych działań. Przewidziane warianty rozwiązań należy odnieść do wymogów zawartych w m.in.: Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego w Gminie Wolbórz, Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Środkowej Wisły, czy Ramowej Dyrektywy Wodnej.

3. Dane i materiały wyjściowe

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (dz. U. z 2013 r., poz. 1232 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo Wodne (Dz. U. z 2001 r., poz. 145 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2013 r., poz. 627 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2013 r., poz. 1235 z późn. zm.);

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 października 2011 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. Nr 237, poz. 1419);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 5 stycznia 2012 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. z 2012 r., poz. 81);
- Wytyczne metodologiczne dotyczące przepisów artykułu 6 (3) i (4) dyrektywy siedliskowej 92/43/EWG – Ocena planów i przedsięwzięć znacząco oddziałujących na obszary Natura 2000, Komisja Europejska, DG Środowisko, Biuro Publikacji Urzędowych Wspólnot Europejskich 2002;
- Wytyczne w zakresie postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko dla przedsięwzięć współfinansowanych z krajowych lub regionalnych programów operacyjnych, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2009;
- Wytyczne „Zasady weryfikacji przesłanek z art. 4 ust. 7 Ramowej Dyrektywy Wodnej w odniesieniu do przedsięwzięć przeciwpowodziowych realizowanych w stanie prawnym obowiązującym przed i po 18 marca 2011 r.”, Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej, Warszawa 2011;
- Wytyczne „Zasady dokonywania kompensacji przyrodniczych”, DDOŚ, IOP PAN, 2009;
- Wytyczne „Oceny potrzeb i priorytetów udrażniania ciągłości morfologicznej rzek w kontekście osiągnięcia dobrego stanu i potencjału części wód w Polsce”, wyd. BIPROWODMEL, Poznań, Copyright KZGW, 2010;
- Opracowanie pn.: „Zadania administracji samorządowej wynikające z wdrażania Ramowej Dyrektywy Wodnej z uwzględnieniem zadań zleconych z administracji rządowej”, Behave Eco Marcin Pchałek na zlecenie GDOŚ, Warszawa 2013.
- Zalecenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju, Ministra Środowiska i Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska dla inwestorów/beneficjentów oraz właściwych instytucji w zakresie weryfikacji i zapewnienia spełniania przez przedsięwzięcia współfinansowane z funduszy unijnych w okresie programowania 2007-2013 wymagań wynikających z Ramowej Dyrektywy Wodnej, Warszawa, 5 lutego 2014 r. (prace studialne)
- Studium koncepcyjne budowy zbiornika retencyjnego „Wolbórz” na rzece Moszczance, Piotrków Trybunalski, czerwiec 2004r.

4. Analiza zgodności przedsięwzięcia z istniejącymi planami, programami.

Planowane przedsięwzięcie należy ocenić pod względem zgodności warunków i wytycznych ujętych w następujących opracowaniach:

- Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla Gminy Wolbórz,
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Wolbórz,
- Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Środkowej Wisły,
- Warunki korzystania z wód regionu wodnego Środkowej Wisły,
- Wojewódzki Program Małej Retencji dla województwa łódzkiego,
- Wojewódzki Program Ochrony i Rozwoju Zasobów Wodnych dla województwa łódzkiego,
- Plan nawodnień rolniczych dla województwa łódzkiego,
- Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego.

4.1. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego.

Na obszarze planowanego zbiornika obowiązuje miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla Gminy Wolbórz. Obowiązującym dokumentem planistycznym jest Uchwała nr III/14/98 Rady Gminy w Wolbórze z dnia 27 listopada 1998r. w sprawie zmiany fragmentów miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Wolbórz.

W oparciu o par. 1 pkt. 1 w/w Uchwały, w miejscowości Wolbórz, przeznaczono teren pod zbiornik retencyjny. Obszar oznaczono symbolem SFOE. Teren usytuowano przy drodze powiatowej nr 1531E relacji Wolbórz – Młynary. Szczegółową lokalizację zbiornika dołączono w załącznikach tekstowych do niniejszego opracowania.

Zgodnie z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszar oznaczony symbolem RL i RZ w jednostce urbanistycznej SFOE należy przeznaczyć pod zbiornik retencyjny – oznaczony literą W. Pod obiekt budowlany przeznaczono teren o powierzchni 38,87 ha zajęty przez lasy, łąki oraz pola, które na dzień opracowania planu są własnością Agencji Rolnej Skarbu Państwa.

Wśród ustaleń szczegółowych miejscowego planu jest nakaz zachowania jak największej liczby drzew usytuowanych na brzegach zbiornika, w celu stworzenia naturalnej otuliny dla planowanego zbiornika. Kolejnym warunkiem jest nadzór Wojewódzkiego Konserwatora

Zabytków w Łodzi. Opieka konserwatorska jest niezbędna z uwagi na udokumentowane wystąpienie dwóch stanowisk archeologicznych oraz możliwość odkrycia kolejnych. Dokument planistyczny zwraca również uwagę na projektowany kolektor wysokoprężnego gazu Piotrków – Rawa Mazowiecka, który przecina obszar zbiornika. Aktualnie gazociąg o średnicy 400mm wykonano pod korytem rzeki Moszczanki i kanału Młynówki.

W odniesieniu do obszaru wskazanego pod zbiornik wodny w Miejscowym Planie Zagospodarowania Przestrzennego i projektowanego obszaru zbiornika w niniejszym opracowaniu wykazano różnicowanie. Projektowany obszar zbiornika retencyjnego jest znacznie większy niż teren pod niego przeznaczony w Miejscowym Planie. Powyższy dokument planistyczny wymaga aktualizacji, ponadto jest podrzędnym dokumentem od Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Wolbórz.

4.2. Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Wolbórz.

Pierwszorzędnym obowiązującym dokumentem planistycznym jest studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego dla Gminy Wolbórz. Dokument zatwierdzono uchwałą nr XVII/159/2012 Rady Miejskiej w Wolborzu z dnia 29 lutego 2012r.

Zgodnie z załącznikiem nr 1 do w/w Uchwały w Gminie Wolbórz przeznaczono tereny pod planowany zbiornik wodny i oznaczono je nr 145. W Studium ustalono również kierunki i politykę zagospodarowania przestrzennego. W odniesieniu do projektowanego zbiornika retencyjnego wskazano budowę zbiornika wodnego. Jednym warunkiem jest stwierdzenie braku oddziaływania niniejszej inwestycji na środowisko.

Na Mapie Uwarunkowań niniejszego Studium będącego Załącznikiem nr 2a określono zasięg obszaru pod przewidziany zbiornik retencyjny. Obszar zbiornika leży w gminie Wolbórz na terenie dwóch sołectw: Wolbórz oraz Psary Witowskie. Teren zbiornika położony jest przy ciągach komunikacyjnych – drodze powiatowej nr 1531E (linia koloru czarnego) oraz drodze gminnej G8 (linia koloru szarego). Na terenie zbiornika określono również obszar niniejszego zbiornika wskazanego w obowiązującym miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego Gminy Wolbórz. Teren ten jest znacznie mniejszy, co generuje, zgodnie ze Studium, aktualizację miejscowego planu i poszerzenie w/w obszaru. Na podstawie powyższej Mapy wskazano bezpośrednie sąsiedztwo planowanego zbiornika z obszarami terenów leśnych oznaczonych

kolorem ciemnozielonym, a także udokumentowanych stanowisk archeologicznych. Obszary leśne znajdują się przy południowej granicy obszaru zbiornika. Dwa stanowiska archeologiczne usytuowane są na południe, kolejne na północ a ostatnie na zachód od zbiornika wodnego. Na wschód od terenu zbiornika wskazano obszar strefy konserwatorskiej „E” (obszar zakreskowany przez ukośne różowe linie) oraz tereny zainwestowane (kolor jasnobrązowy). Na północ i na zachód od obszaru zbiornika znajdują się tereny melioracji (oznaczone niebieskimi pionowymi liniami). Przez obszar zbiornika przebiega również magistrala gazociągowa.

Na załączniku nr 2b w/w Uchwały przedstawiono mapę wskazującą kierunki i politykę na obszarze gminy Wolbórz. Na południu od zbiornika, pomiędzy wydzielonym obszarem pod zbiornik retencyjny a terenami leśnymi zaznaczono obszar terenów dolesień (kolor jasnozielony, oznaczony literą „RL”). Zaplanowano również poszerzenie terenów mieszkaniowych (kolor jasnobrązowy, oznaczony literą „M”) na północ od planowanej inwestycji, kosztem istniejących terenów melioracji (obszar oznaczony pionowymi liniami w kolorze niebieskim). W ich sąsiedztwie, na wschodzie przewidziano teren pod usługi (kolor czerwony, oznaczony literą „U”) oraz produkcję i przemysł (kolor jasnofioletowy, oznaczony literą „P”).

W odniesieniu do obszaru wskazanego pod zbiornik wodny w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania i projektowanego obszaru zbiornika w niniejszym opracowaniu wykazano różnicowanie. Projektowany obszar zbiornika retencyjnego jest większy niż teren pod niego przeznaczony w Studium.

4.3. Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły.

Obszar zlewni rzeki Moszczanki położony jest na terenie dorzecza Wisły. Obowiązujący dokument opracowano przez Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej w Warszawie w 2011r. Opublikowany został w Monitorze Polski w 2011 roku w wydaniu nr 49 pod pozycją nr 549.

Powierzchnia obszaru dorzecza Wisły wynosi 183 174 km², co stanowi ok. 59% powierzchni kraju. W strukturze użytkowania gruntów, największy obszar stanowią tereny rolne, które zajmują ok. 66% powierzchni, tj. 120 457,5 km². Lasy i ekosystemy seminaturalne stanowią 53 127,7 km², czyli ok. 29% powierzchni. Tereny zantropogenizowane zajmują powierzchnię 5 925,65 km² (ok. 3% powierzchni), zaś tereny wodne łącznie zajmują 2 833,2 km², co stanowi ok. 1,5% powierzchni obszaru dorzecza. Zlewnia rzeki Moszczanki leży w zachodnio –

centralnej części dorzecza Wisły, na obszarze zlewni rzeki Pilicy. Rzeka Pilica wpada bezpośrednio do rzeki Wisły na jej lewym brzegu. Środkowa część dorzecza Wisły, na której usytuowany jest obszar zlewni rzeki Moszczanki, obejmuje liczne meandry i starorzecza rzeki Wisły. W tej części Wisła obejmuje obszary bardzo cenne przyrodniczo, do których zaliczamy m.in.: lasy łęgowe, będące siedliskiem wielu gatunków zwierząt.

Zlewnia rzeki Moszczanki leży w jednym z czterech regionów wodnych dorzecza Wisły – w regionie wodnym Środkowej Wisły. Region Wodny Środkowej Wisły obejmuje Wisłę na odcinku od ujścia Sanu do Włocławka, zlewnię Bugu i Narwi, Krainę Wielkich Jezior Mazurskich, Wyżynę Lubelską i północną część regionu świętokrzyskiego. Na tym obszarze głównym piętrzem wodonośnym, o największym rozprzestrzenieniu jest plejstoceńskie piętro wodonośne. W części północnej regionu występuje nieprzerwanie na całym obszarze, gdzie leży obszar zlewni rzeki Moszczanki.

Głównymi założeniami Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły dla zlewni rzeki Moszczanki są:

- nie pogarszanie stanu części wód powierzchniowych,
- uzyskanie co najmniej dobrego potencjału ekologicznego wód powierzchniowych,
- utrzymanie co najmniej dobrego stanu chemicznego wód powierzchniowych,
- zachowanie dobrego stanu chemicznego i ilościowego wód podziemnych,
- zapobieganie lub ograniczenie dopływu zanieczyszczeń do wód podziemnych,
- zapewnienie równowagi pomiędzy poborem a zasilaniem wód podziemnych,
- wdrożenie działań niezbędnych dla odwrócenia znaczącego i utrzymującego się rosnącego trendu stężenia każdego zanieczyszczenia powstałego w skutek działalności człowieka.

Obszar zlewni rzeki Moszczanki leży na terenie jednolitej części wód powierzchniowych – JCWP o nazwie: „Moszczanka” i europejskim kodzie PLRW200017254649 w dorzeczu Środkowej Wisły. Leży na terenie scalonej części wód powierzchniowych o numerze SW0719. Obejmuje obszar działalności RZGW w Warszawie. Posiada status ciekę silnie zmienionego o złym stanie wody. Ustalono, że rzeka Moszczanka posiada wysokie ryzyko nieosiągnięcia celów środowiskowych. Występuje tu derogacja oznaczona numerem 4(4) – 1. Oznacza to derogacje czasowe i brak możliwości rozwiązań technicznych. Wybór tej derogacji uzasadniono wpływem

działalności antropogenicznej na stan JCW. Wpływ ten jest duży, dlatego osiągnięcie celów środowiskowych przesunięto w czasie, z uwagi na brak rozwiązań technicznych, które poprawiłyby stan JCW.

Obszar zlewni rzeki Moszczanki leży na terenie jednolitej części wód podziemnych – JCWPd o nr 97 i europejskim kodzie: PLGW230097. Obejmuje ekoregion Równin Centralnych o numerze 14. Stan JCWPd oceniono pod względem ilościowym i chemicznym jako dobry. Oceniono, że nie występuje ryzyko nieosiągnięcia celów środowiskowych.

Obszar zlewni rzeki Moszczanki leży na terenie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych o nr 401 pod nazwą „Niecka łódzka”. GZWP leży na obszarze dwóch dorzeczy Wisły i Odry. Jego powierzchnia zajmuje 1875 km². Wiek piętra wodonośnego oznaczono literą „Cr₁”, co oznacza piętro o pochodzeniu kredowym. Zasoby dyspozycyjne / szacunkowe wynoszą 90,0 tys. m³/d. Wykazano, że jego stopień odporności jest średni. Nie posiada on dokumentacji, wykonano jedynie projekt dokumentacji.

4.4. Warunkami korzystania z wód regionu wodnego.

Obszar zlewni rzeki Moszczanki leży w obrębie regionu wodnego Środkowej Wisły. Dla niniejszego regionu określono warunki korzystania z wód w Rozporządzeniu nr 5/2015 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie z dnia 3 kwietnia 2015 r. w sprawie ustalenia warunków korzystania z wód regionu wodnego Środkowej Wisły. Akt prawny opublikowano w Dzienniku Urzędowym Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie w dniu 10 kwietnia 2015r. pod pozycją nr 1204.

Zgodnie z wymogami zawartymi w art. 7 pkt. 4 Warunków korzystania z wód regionu wodnego Środkowej Wisły, na obszarze regionu wodnego nie powinno się pogarszać ciągłości morfologicznej cieków. Oznacza to konieczność zapewnienia wędrówki rybam występujących w cieku wodnym. Na tej podstawie należy przewidzieć budowę przepławki dla ryb w celu umożliwienia ich migracji i pokonania przeszkody przegradzającej koryto cieku, jakim będzie planowany jaz klapowy.

Z powyższego względu dla niniejszej inwestycji przewidziano budowę przepławki dla ryb.

Według w/w Rozporządzenia określono charakterystykę JCWP dla zlewni rzeki Moszczanki:

- Europejski kod JCWP: PLRW200017254649;
- Nazwa JCWP: Moszczanka;
- Scalona część wód powierzchniowych (SCWP): SW0719;
- Typ JCWP: Potok nizinny piaszczysty (17);
- Status: silnie zmieniona część wód;
- Ocena stanu: zły;
- Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych: zagrożona;
- Cel środowiskowy: osiągnięcie co najmniej dobrego potencjału ekologicznego oraz utrzymanie co najmniej dobrego stanu chemicznego wód – derogacja;
- Derogacje: 4(4) - 1: derogacje czasowe - brak możliwości technicznych;
- Uzasadnienie derogacji:

Wpływ działalności antropogenicznej na stan JCW generuje konieczność przesunięcia w czasie osiągnięcia celów środowiskowych z uwagi na brak rozwiązań technicznych możliwych do zastosowania w celu poprawy stanu JCW.

Powyższe rozporządzenie dla rzeki Moszczanki określa wartość współczynnika „k” o wartości „1,00”.

4.5. Wojewódzki program małej retencji.

Zlewnia rzeki Moszczanki położona jest w województwie łódzkim. Na zlecenie Wojewódzkiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Łodzi w październiku 2005r. opracowano: „Wojewódzki Program Małej Retencji dla województwa łódzkiego”. Dokument zawiera analizę możliwości wykorzystania warunków terenowych całego województwa pod kątem retencji wody powierzchniowej. Odniesiono się nie tylko do warunków terenowych, ale i glebowych oraz zaproponowano zabiegi mające na celu poprawę stanu jakości wód płynących oraz stan ekosystemów wodnych.

Na obszarze zlewni rzeki Moszczanki przewidziano budowę zbiornika retencyjnego o nr 145 w miejscowości Wolbórz. Pod względem hydrologicznym zbiornik leży w zlewni rzeki Pilicy w dorzeczu Środkowej Wisły. W przekroju zbiornika powierzchnie zlewni określono na poziomie 106,3 km². Dla zbiornika wyznaczono następujące parametry techniczne:

- Powierzchnia: 41,0 ha,
- Pojemność: 615 tys. m³,
- Średnia głębokość: 1,5 m.

Dla budowy zbiornika oceniono również aspekty ekonomiczne. Koszt inwestycji wyceniono na poziomie 8509 tys. zł, a koszt magazynowania wody wyznaczono na poziomie 13 zł/m³.

Pod kątem zgodności w/w dokumentu z niniejszą koncepcją występują różnice. Zróżnicowania odnoszą się do parametrów technicznych zbiornika. Różnice występują ze względów większej dokładności narzędzi zastosowanych do określenia głównych wielkości obiektu hydrotechnicznego w niniejszym Studium. Lokalizacja określona w Programie Małej Retencji jest taka sama, co w niniejszym opracowaniu.

4.6. Wojewódzki program ochrony i rozwoju zasobów wodnych.

Dla obszaru całego województwa łódzkiego opracowano „Wojewódzki Program Ochrony i rozwoju zasobów wodnych”. Celem dokumentu jest określenie kierunków działań, mających na celu zapewnienie ciągłości morfologicznej cieków wodnych. Głównym zadaniem jest ochrona organizmów wodnych występujących w rzekach, głównie ryb dwuśrodowiskowych. Udrożnienie koryt rzecznych przewidziano w obszarach, gdzie występują budowle piętrzące, których budowa uniemożliwia migracje rybnom i innych organizmom wodnym.

Zakres i zawartość niniejszego programu jest związana w dużym stopniu z uruchomieniem możliwości uzyskania pomocy finansowej w ramach Sektorowego Programu Operacyjnego „Rybołówstwo i Przetwórstwo Ryb” Dz. U. nr 213 poz. 2163 z dnia 30 września 2004 roku na wykonanie urządzenia lub zespołu urządzeń umożliwiających wędrówkę ryb dwuśrodowiskowych. Na tej podstawie konieczność udrażniania korytarzy rzecznych dla ryb rozdzielono na cztery etapy. Dla etapów I i II wytypowano tylko te rzeki, w których występowały bądź też występują ryby dwuśrodowiskowe. Do etapu I, a więc do wykonania w pierwszej kolejności wskazano rzeki, których udrożnienie ma szczególne znaczenie dla migracji ryb dwuśrodowiskowych na terenie województwa. Do etapu III wskazano te rzeki, w których ryby dwuśrodowiskowe nie występują i nie występowały, lecz zasoby wodne tych rzek wskazują możliwość wejścia do nich tych ryb. Na tej podstawie należy stwierdzić, że budowa urządzeń dla ryb w celu ich migracji jest konieczna. Do etapu IV wskazano obiekty na rzekach mniejszych,

gdzie migracja ryb ma charakter lokalny i ogranicza się w zasadzie do tej samej rzeki i nie dotyczy ryb dwuśrodowiskowych. Konieczność budowy urządzenia udrażniającego koryto rzeczne dla potrzeb migracji ryb jest oceniana indywidualnie, na podstawie uwarunkowań środowiskowych. Na tej podstawie potrzeba udroźnienia rzeki obejmującej czwarty etap realizacji programu, jest przewidziana w odległym horyzoncie czasowym. Biorąc pod uwagę warunki przyrodnicze, techniczne i gospodarcze należy podkreślić, że budowa przepławek dla ryb według przedstawionego w niniejszym opracowaniu „Programu” trzeba określić jako początek działań mających na celu renaturyzację rzek na terenie województwa łódzkiego, co w konsekwencji doprowadzi do rewitalizacji rzek. Końcowym efektem będzie przywrócenie rzekom ich funkcji ekologicznych - w wielu przypadkach spowoduje ich ożywienie przez wprowadzenie występujących w nich gatunków ryb lub odtworzenie właściwości wpływających na życie i rozwój organizmów.

W opracowaniu określono rzekę Moszczankę jako prawobrzeżny dopływ rzeki Wolbórki o długości 26,77 km, szerokości do 6,0 m i głębokości do 1,6 m. Ciek ten wpływa do Wolbórki w kilku miejscach, pierwsze połączenie występuje w rejonie miejscowości Wolbórz w gminie Wolbórz, ostatnie połączenie uznane za ujście, istnieje w km 12+900 rzeki Wolbórki. Do Moszczanki dopływa prawobrzeżny dopływ Golezanka.

Na podstawie Programu stwierdzono, że analizowanym obszarze w badaniach w latach 1994 – 1995 występowały następujące gatunki ryb:

- cierniczek – *Pungitius pungitius* – dorzecze Wolbórki,
- minóg ukraiński – *Eudontomyzon mariae* – dorzecze Wolbórki,
- jaź – *Leuciscus idus* – rzeka Wolbórka,
- jelec – *Leuciscus leuciscus* – rzeka Wolbórka,
- leszcz – *Abramis brama* – rzeka Wolbórka,
- sandacz – *Stizostedion lucioperca* – rzeka Wolbórka.

Według tabeli nr 17 niniejszego Programu przewidziano do udroźnienia rzekę Moszczankę Właściwą na odcinku o długości 26,77km, a w III etapie na odcinku o długości 370 m. W etapie III zakłada się wykonanie przepławek przy 72 budowlach piętrzących na rzekach województwa łódzkiego.

Według Programu przepławka dla ryb powinna posiadać następujące parametry techniczne:

- Minimalna szerokość przesmyku: 0,15-0,17m,

- Minimalna szerokość komory: 1,20m,
- Minimalna długość komory: 1,90m,
- Maksymalna różnica poziomów wody pomiędzy komorami: 0,20m,
- Minimalne napełnienie wody w przepławce: 0,50m,
- Minimalny przepływ dla wytworzenia prądu wabiącego: 0,14-0,16 m³/s.

Powyższe parametry techniczne zgodne są z podanymi w Załączniku nr 7 Warunków korzystania z wód regionu wodnego Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego, opracowanymi przez RZGW w Szczecinie, którymi kierowano się przy ustalaniu wymiarów dla przepławki niniejszego przedsięwzięcia.

Natomiast w odniesieniu do zapewnienia drożności rzeki Moszczanki dla budowli piętrzącej w postaci jazu żelbetowego zlokalizowanej w km 9+714 rzeki Moszczanki Właściwej, tj. analizowanej rzeki Moszczanki, przeznaczono parce w czwartym etapie realizacji tego zadania. Niniejsza inwestycja zakłada rozbiórkę w/w budowli, a więc wykonanie przepławki w rejonie tej budowli piętrzącej nie jest zasadne i brak jest tu konieczności odniesienia się do tych działań.

4.7. Plan nawodnień rolniczych.

Plan nawodnień rolniczych dla województwa łódzkiego opracowano na zlecenie Wojewódzkiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Łodzi. Dokument ten ma za zadanie określenie potrzeb w zakresie budowy i modernizacji urządzeń piętrzących wodę i systemów nawadniających łącznie z ciśnieniowymi, których celem będzie łagodzenie skutków suszy, na tle uwarunkowań klimatyczno - przyrodniczych występujących na terenie województwa łódzkiego. Plan nawodnień rolniczych swoim zakresem obejmuje następujące zagadnienia:

- analizę aktualnego stanu rolnictwa,
- ocenę uwarunkowań agroklimatyczno - przyrodniczych produkcji rolniczej,
- ocenę istniejących systemów melioracyjnych ze szczególnym uwzględnieniem istniejących obiektów nawadniających,
- zainteresowanie rolników sprawami nawodnień w świetle nadesłanych różnego rodzaju zgłoszeń i wniosków o wykonanie systemów nawadniających,
- ocenę techniczno-ekonomiczną zgłoszonych wniosków,
- propozycję odbudowy i modernizacji istniejących obiektów nawadniających jak i budowę nowych obiektów nawadniających,

- harmonogram realizacji proponowanych do realizacji obiektów nawadniających do roku 2013,
- zasady finansowania budowy urządzeń melioracji szczegółowej dla nawodnień rolniczych,
- ocenę wpływu nawodnień rolniczych na środowisko.

W ramach realizacji niniejszego dokumentu wykonano ocenę aktualnego stanu nawodnień na terenie województwa łódzkiego, korzystając z ewidencji urządzeń melioracyjnych zebranych przez Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Łodzi. Na tej podstawie dokonano zestawienia istniejących obiektów melioracyjnych przystosowanych do nawodnień, z określeniem również zakresu rzeczywistych prowadzonych aktualnie nawodnień na istniejących obiektach melioracyjnych. Dane te posłużyły do określenia listy obiektów przeznaczonych do modernizacji. Przy pomocy samorządów gminnych i Inspektoratów WZMiUW w Łodzi, zweryfikowano tereny rolne do nawodnień, tj.: grunty orne, użytki zielone i sady pod kątem:

- wielkości zapotrzebowania wody,
- usytuowania obiektu w zlewni z określeniem źródła poboru wody
- aktualnych możliwości pokrycia zapotrzebowania wody z bieżącego przepływu rzek, istniejących zbiorników wodnych lub wód głębinowych.

Stosownie do tych ustaleń określono obszary, których nawadnianie możliwe będzie wyłącznie na bazie zasobów wód podziemnych (deszczownie) lub na bazie wód powierzchniowych przy bezpośrednim poborze z rzek lub zbiorników. W sytuacji nawodnień grawitacyjnych głównie na użytkach zielonych, w dolinach rzek określono obszary, których nawadnianie możliwe będzie z aktualnego przepływu rzek (retencja korytowa) lub z istniejących i planowanych zbiorników wodnych.

Kolejność realizacji poszczególnych obiektów ustalano biorąc pod uwagę głównie uwarunkowania klimatyczne, hydrologiczne, i gospodarcze, czyli podobnie jak dla potrzeb małej retencji, w której to województwo łódzkie zostało zakwalifikowane do I i II kategorii potrzeb, tj. grupy województw, na obszarze których potrzeby rozwoju małej retencji i ściśle z nimi powiązane potrzeby nawodnień są największe w skali kraju. Duże znaczenie przy ustalaniu kolejności odgrywały warunki, bądź też możliwości odbudowy istniejących obiektów nawadnianych na użytkach zielonych, mając możliwość uzyskania w stosunkowo krótkim czasie efektu gospodarczego. Sugerowano się tutaj osiągnięciem jak największego efektu ekologicznego, który można uzyskać przy ekstensywnym użytkowaniu istniejących obiektów.

Wynika to z dużych możliwości retencjonowania wody na obiektach położonych w dolinach rzek i wyposażone w urządzenia do nawodnień.

Na podstawie tego dokumentu nie stwierdzono żadnych form ochrony przyrody na obszarze planowanego zbiornika wodnego.

Na podstawie mapy nawodnień rolniczych przewidziano budowę zbiornika wodnego w niniejszej lokalizacji. Na jej podstawie stwierdzono brak istniejących bądź planowanych obszarów pod grunty orne w lokalizacji planowanego zbiornika wodnego i jego elementów towarzyszących.

Na obszarze zlewni rzeki Moszczanki przewidziano budowę zbiornika retencyjnego o nr 145 w miejscowości Wolbórz. Dla zbiornika wyznaczono następujące parametry techniczne:

- Powierzchnia: 41,0 ha,
- Pojemność: 615 tys. m³,
- Średnia głębokość: 1,5 m.

Budowę zbiornika wyznaczono na II etap realizacji.

W przekroju zbiornika powierzchnię zlewni określono na poziomie 106,3 km². Dla przekroju zbiornika wyznaczono przepływ brzegowy, czyli przepływ występujący pomiędzy stanem średnim rocznym a średnim wysokim. Przepływ brzegowy Q_b określamy jako stan wypełniający główne koryto rzeki do krawędzi jej brzegów. Dla przekroju zbiornika określono następujące dane:

- przepływ brzegowy $Q_b = 4693,2$ [tys. m³/rok],
- wartość średniorocznej wody $SSq = 16090,9$ [tys. m³/rok],
- nadmiar wody w pojedynczym zbiorniku określono na poziomie 11162,0 [tys. m³/rok],
- straty na zbiorniku - 235,8 [tys. m³/rok],
- suma strat na zbiornikach (parowanie wraz z filtracją) - 284,6 [tys. m³/rok],
- nadmiar wody w układzie zbiorników - 11113,1 [tys. m³/rok].

Plan nawodnień rolniczych zawiera również informacje odnośnie wielkości retencji korytowej w przekroju danej budowli hydrotechnicznej. Na obszarze planowanego zbiornika istnieje jeden jaz w km 9+714 rzeki Moszczanki Właściwej w miejscowości Psary o wysokości piętrzenia 2,0 m oraz retencji korytowej równej 6 800 m³. Według opracowania Moszczanka prowadzi wody najgorszej jakości, będące ciekami pozaklasowymi. O pozaklasowości decydowały najczęściej takie wskaźniki jak: miano Coli, substancje biogenne (azotowe i fosforowe), zanieczyszczenia

hydrobiologiczne, niedobór tlenu rozpuszczonego. Plan nawodnień rolniczych zakłada realizację budowy zbiornika w miejscowości Wolbórz jako etap II.

Według planu nawodnień rolniczych na obszarze gminy Wolbórz przewidziano nawodnienia grawitacyjne o powierzchni obiektu nr 12/8 na poziomie 414 ha, które przeznaczone są do modernizacji. Orientacyjny koszt wyniesie 6210 tys. zł.

Zgodnie z mapą „Plan nawodnień rolniczych dla województwa łódzkiego” na obszarze planowanego zbiornika znajdują się użytki zielone. Na jego terenie nie przewidziano także gruntów ornych, sadów, czy innego rodzaju użytków rolnych.

5. Obszary objęte inwestycją.

5.1. Stan zagospodarowania i zurbanizowania terenów.

Na terenie planowanego zbiornika wodnego istnieją użytki zielone w postaci łąk. Brak tu gruntów ornych czy terenów przeznaczonych do użytkowania rolniczego. W rejonie miejscowości Wolbórz występują gleby bielicowe i pseudobielicowe klas IIIb i IVa. Są to gleby najczęściej występujące wśród gleb ornych na terenie gminy Wolbórz. W dolinie rzeki Moszczanki wykształciły się namuły rzeczne.

Sieć komunikacyjna na obszarze planowanego zbiornika nie jest silnie rozgałęziona. Przez obszar planowanego zbiornika przechodzą trzy drogi gminne, które prowadzą na obszary niezabudowane. Dwie z nich przecinają się z obszarem zbiornika, jedna z nich stanowić będzie trasę przejazdnej korony zapory czołowej zbiornika. Równoległe do zbiornika na północ od niego biegnie droga powiatowa nr 1531E relacji Srock – Baby-Młynary-Wolbórz, przez którą ciągnie się ulica Kitowicza w miejscowości Wolbórz. Na południe biegnie ulica Garncarska w miejscowości Wolbórz.

Teren zbiornika będzie zlokalizowany na terenie gminy Wolbórz, częściowo w granicach administracyjnych miejscowości Wolbórz. Miejscowość Wolbórz posiada prawa miejskie. Jest miastem posiadającym administrację samorządową oraz obiekty użyteczności publicznej, takie jak m.in.: przychodnię, szkołę podstawową, gimnazjum, kościół parafialny. Na północny - wschód od zapory znajduje się Huta Szkła. Na obszarze przeznaczonym pod zbiornik wodny brak budynków mieszkalnych czy gospodarczych.

5.2. Analiza przyrodnicza i środowiskowa.

Obszar objęty prognozą znajduje się w całości w granicach gminy Wolbórz, która pod względem geograficznym leży na Równinie Piotrkowskiej, będącej fragmentem Wzniesień Południowomazowieckich w pasie Nizin Środkowopolskich (za regionalizacją Polski J. Kondrackiego).

W myśl ustawy o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz. U. z 2015 r. poz. 1651), na omawianym obszarze nie znajdują się obszary chronione. Najbliższa forma obszarowej ochrony przyrody – Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Wolbórki – znajduje się w odległości ok. 1 km od analizowanego terenu, natomiast najbliższa forma obiektowej ochrony przyrody – pomnik przyrody – zlokalizowany jest w odległości ok. 2 km. Ponadto, na obszarze objętym prognozą występują objęte ochroną gatunkową w myśl Rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 06.10.2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. 2014 nr 0 poz. 1348) ssaki, płazy, gady, ptaki oraz ryby. Flora reprezentowana jest przez typowe gatunki dla tego typu siedlisk i rozpowszechnione w całym kraju.

Przez analizowany teren tj. ujściowy fragment zlewni Moszczanki wraz z Młynówką na odcinku ok. 3 km licząc od zachodnich granic miejscowości Wolbórz nie przebiegają korytarze ekologiczne o znaczeniu krajowym. Najbliższy tego typu korytarz ekologiczny – Dolina Pilicy – znajduje się w odległości ok. 10,5 km od rozpatrywanego terenu. Należy jednak podkreślić, że każda rzeka spełnia rolę korytarza ekologicznego przynajmniej w znaczeniu lokalnym. Dzieje się tak przede wszystkim w stosunku do organizmów wodnych m.in. ichtiofauny, które mogą migrować ciekami wzdłuż doliny rzecznej.

5.3. Istniejąca sieć hydrograficzna.

Rzeka Moszczanka leży w zlewni rzeki Pilicy. To prawobrzeżny dopływ rzeki Wolbórki. Rzeka Moszczanka uchodzi do rzeki Wolbórki w dwóch lokalizacjach – w miejscowości Wolbórz, gmina Wolbórz oraz Godaszewice, gmina Tomaszów Mazowiecki, w powiecie piotrkowskim, województwie łódzkim. Źródła rzeki Moszczanki znajdują się na południowy – zachód od miejscowości Głogów Pierwszy w gminie Tuszyń, powiecie łódzkim wschodnim i województwie łódzkim.

Zlewnia rzeki Moszczanki ma powierzchnię 168,5 km². Jej długość wynosi 23,833 km. Posiada kilka dopływów, tj.: Golaszanka (prawobrzeżny), czy Dopływ spod Proszonia

(prawobrzeżny). Powierzchnia zlewni nie jest jednolita. Średni spadek rzeki wynosi ok. 3‰, co przyczynia się do zaliczenia ją do rzek wyżynnych.

Na terenie objętym analizą na lewym brzegu rzeki Moszczanki płynie Młynówka. Młynówka odwadnia obszary położone na północ od drogi powiatowej nr 1531E relacji Srock – Baby-Młynary-Wolbórz, biegnącej wzdłuż Młynówki. Młynówka posiada długość 5,4 km i usytuowana jest pomiędzy km 7+200 a 12+760 rzeki Moszczanki.

Moszczanka przepływa przez takie miejscowości województwa łódzkiego jak m.in.: Moszczenica, Wolbórz, czy Srock.

6. Analiza geologiczna gruntów dla planowanej inwestycji.

Na terenie planowanej inwestycji dokonano analizy pod kątem zróżnicowania podłoża geologicznego. Charakterystyki dokonano w odniesieniu do czasy zbiornika i jego zapory czołowej.

Na terenie czasy zbiornika do głębokości 5,0m występują od najpłycej położonych warstw:

- namuły rzeczne o pochodzeniu holoceniowym (czwartorzęd) będące gruntami organicznymi nienośnymi,
- piaski drobne i średnie o pochodzeniu holoceniowym czwartorzędowym średnio zagęszczone,
- piaski drobne i średnie o pochodzeniu plejstoceniowym czwartorzędowym zagęszczone,
- gliny morenowe o pochodzeniu plejstoceniowym czwartorzędowym twardoplastyczne.

W rejonach planowanej zapory czołowej zbiornika do głębokości 15,0m występują od najpłycej położonych warstw:

- namuły rzeczne o pochodzeniu holoceniowym (czwartorzęd) będące gruntami organicznymi nienośnymi,
- piaski drobne i średnie o pochodzeniu holoceniowym czwartorzędowym średnio zagęszczone,
- piaski drobne i średnie o pochodzeniu plejstoceniowym czwartorzędowym zagęszczone,

- ility zastoiskowe o pochodzeniu plejstoceńskim czwartorzędowym twaroplastyczne.

Występujące grunty są gruntami nieskalistymi spoistymi i niespoistymi. Piaski posiadają dużą wodoprzepuszczalność o współczynniku filtracji na poziomie 14,0 m/d. Poniżej tej warstwy bezpieczne jest posadowienie budowli przelewowo-spustowej. Koniecznym zabezpieczeniem przed filtracją jest zastosowanie w stopie zapory przestony hydroizolacyjnej a na skarpie folii PVC. Ze względu na wysoki współczynnik filtracji konieczne stanie się uszczelnienie podłoża planowanego zbiornika.

7. Lokalizacja obszaru objętego analizą.

Obszar objęty analizą położony jest w granicach administracyjnych gminy Wolbórz. Gmina Wolbórz usytuowana jest w powiecie piotrkowskim województwa łódzkiego. Teren objęty analizą leży w południowo - wschodniej części województwa łódzkiego.

Pod względem hydrologicznym rzeka Moszczanka jest prawobrzeżnym dopływem rzeki Wolbórki, będącej lewobrzeżnym dopływem rzeki Pilicy. Rzeka Moszczanka uchodzi do rzeki Wolbórki w dwóch lokalizacjach – w miejscowości Wolbórz, gmina Wolbórz oraz Godaszewice, gmina Tomaszów Mazowiecki, w powiecie piotrkowskim, województwie łódzkim.

Na terenie objętym analizą na lewym brzegu rzeki Moszczanki płynie Młynówka. Młynówka odwadnia obszary położone na północ od drogi powiatowej nr 1531E relacji Srock – Baby-Młynary-Wolbórz, biegnącej wzdłuż Młynówki.

8. Warianty rozwiązań koncepcyjnych.

W niniejszym opracowaniu rozpatrzono obszar doliny rzeki Moszczanki pod kątem możliwych wariantów retencji wody w odniesieniu do zasadności stosowania działań retencyjnych na analizowanym obszarze. Konieczność retencjonowania wody należy odnieść do potrzeb, które należy zrealizować w celu zapewnienia bezpieczeństwa życia, zdrowia i mienia prywatnego. Zapewnienie ochrony przed powodzią jest pierwszorzędnym celem publicznym. Istotnym jest również ochrona przeciwpożarowa. Dodatkowym zadaniem, które może spełniać zbiornik wodny jest rekreacja, co przyczyni się do rozwoju gospodarczego okolicznych miejscowości. Wówczas następuje wzrost turystyki i promocji regionu, gdzie przewidziano usytuowanie obiektu hydrotechnicznego.

8.1. Wariant 0

Na rozpatrywanym obszarze brak obiektów budowlanych związanych z retencją wody, czy ochrona przeciwpowodziową.

Występujące wezbrania wód w okresie zimy i wiosny generują wezbrania wód powodziowych, które należy zgromadzić w bezpiecznej odległości od zabudowań mieszkalnych. Najbliżej położoną miejscowością, na którą oddziałują wody wezbraniowe jest Wolbórz, której tereny zamieszkałe usytuowane są w dolinie rzeki Moszczanki i Wolbórki. Minimalna odległość zabudowań od koryta rzeki Moszczanki wynosi ok. 20,0m.

Retencjonowanie wód powyżej miejscowości Wolbórz zapobiegnie nakładaniu się fal powodziowych rzek Wolbórki i Moszczanki. Miejscowość Wolbórz usytuowana jest pomiędzy dwoma dolinami rzecznyymi – od północy dolina rzeki Wolbórki, od południa dolina rzeki Moszczanki. Ta lokalizacja wpływa na niekorzystne układanie się występujących fal powodziowych i ich pokrywaniu się. Zjawisko to zwiększa ryzyko powodziowe na tym obszarze.

W korycie rzeki Moszczanki istnieją jazy betonowe w km 8+109 oraz 11+426 rzeki Moszczanki. W km 8+109 jaz występuje w postaci przelewu stałego o szerokości 4,0m i wysokości piętrzenia 1,0m. W km 11+426 jaz posiada szerokość 4,0m i wysokości piętrzenia 2,0m. Powyżej rozpatrywanego obszaru istnieją stawy rybne, które zasilane są wodami rzeki Moszczanki w miejscowościach: Kuznocin (gmina Wolbórz, powiat piotrkowski, województwo łódzkie) oraz Moszczenica (gmina Moszczenica, powiat piotrkowski, województwo łódzkie).

Na obszarze pomiędzy kanałem Młynówki a korytem rzeki Moszczanki biegnie sieć rowów.

Pod korytem rzeki Moszczanki i kanału Młynówki biegnie magistrala gazociągowa przewodem o średnicy 400mm. Głębokość przykrycia rurociągu od dna rzeki Moszczanki wynosi ok. 1,3 m a od Młynówki – ok. 4,3 m.

8.2. Wariant I

Na analizowanym terenie przewidziano budowę zbiornika retencyjnego. Zbiornik będzie spełniał funkcję retencyjną, przeciwpowodziową oraz rekreacyjną. Przewidziano, że zbiornik będzie zajmował powierzchnię 39,3 ha i będzie kumulował wody o objętości 912 176 m³, przy normalnym poziomie piętrzenia wynoszącym 173,40 m n.p.m. Do podstawowych elementów planowanej inwestycji zaliczamy:

- a) zaporę czołową,
- b) zaporę boczną,
- c) budowlę przelewowo – upustową w postaci jazu klapowego ze stałym progiem piętrzącym i upustem dennym,
- d) przepławkę dla ryb,
- e) zbiornik osadnika wstępnego wraz z infrastrukturą towarzyszącą,
- f) budowlę przelewowo-upustową dla osadnika wstępnego,
- g) podwyższenie terenu wokół zbiornika retencyjnego,
- h) prace konserwacyjne koryta rzeki Moszczanki.

Podstawowe parametry techniczne poszczególnych elementów zbiornika ujęto w poniższej tabeli.

Tab. 1. Zestawienie parametrów technicznych zbiornika retencyjnego w wariantcie I.

L.p.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość jednostek
Parametry hydrologiczne			
1	Powierzchnia zlewni	km ²	121,6
2	Lokalizacja zbiornika	km rzeki Moszczanki	7+500
3	Przepływy:	m ³ /s	
	średni niski, SNQ		0.152
	średni roczny, SSQ		0.540
	średni z najwyższych, SWQ		9.100
	nienaruszalny, QN		0.210
	miarodajny, Qm=2%		23.4
	kontrolny, Qk=0,5%	30.3	
Ogólne parametry techniczne zbiornika			
4	Klasa techniczna zbiornika	-	III
5	Poziomy piętrzenia:	m n.p.m.	
	Min PP		172.40
	NPP		173.40
	Max PP	174.00	
6	Powierzchnia lustra wody przy poziomie piętrzenia:	ha	
	Min PP		22.9
	NPP		39.3
	Max PP		55.1

L.p.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość jednostek
7	Pojemność zbiornika przy poziomie piętrzenia:		
	Min PP	m ³	493 348
	NPP		912 176
	Max PP		1 487 068
8	Objętość rezerwy powodziowej (MaxPP - NPP)	m ³	574 892
9	Średnia głębokość przy poziomie piętrzenia:		
	Min PP	m	2.1
	NPP		2.3
	Max PP		2.7
Szczegółowe parametry techniczne obiektów zbiornika			
10	zapora czołowa		
	klasa techniczna zapory	-	III
	rzędna korony zapory	m n.p.m.	175.00
	średnia wysokość	m	2.9
	długość zapory	m	367.0
	szerokość korony zapory	m	6.0
	objętość nasypu zapory	m ³	16 931
	nachylenie skarpy odwodnej	-	1:2.5
	nachylenie skarpy odpowietrznej	-	1:3
11	zapora boczna lewostronna		
	klasa techniczna zapory	-	III
	rzędna korony zapory	m n.p.m.	175.00
	średnia wysokość	m	1.4
	długość zapory	m	2113.0
	szerokość korony zapory	m	20.0
	objętość nasypu zapory	m ³	68 600
	nachylenie skarpy odwodnej	-	1:10
	nachylenie skarpy odpowietrznej	-	1:2.5
12	zabezpieczenie przeciwfiltracyjne podłoża zapory czołowej		
	stopa skarpy odwodnej - przesłona hydroizolacyjna		
	głębokość posadowienia	m	13,0
13	jaz klapowy		
	światło netto	m	2x6,5
	rzędna korony progu stałego		172.40
	rodzaj zamknięć	-	klapy stalowe
14	upust denny		
	średnica	m	2x0,6
15	przepławka dla ryb		

L.p.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość jednostek
	rodzaj	-	szczelinowa
	długość	m	49,0
	szerokość		1,20
	ilość przegród	szt.	14
	różnica poziomów pomiędzy komorami	m	0,20
16	Osadnik wstępny		
	poziom zwierciadła wody	m n.p.m.	174,30
	wymiary	m	100,0 x 800,0
	powierzchnia	m ²	80 000
	objętość	m ³	280 000

Zapora czołowa

Piętrzenie wód rzeki Moszczanki będzie realizowane przez zaporę czołową. Zaplanowano groblę ziemną o nachyleniu skarpy odwodnej 1:2,5 oraz odpowietrznej – 1:3. Zaporę czołową zaplanowano na drodze gminnej, przegradzającej koryto rzeki Moszczanki w km 7+500 rzeki Moszczanki. Przewidziano przejezdną koronę zapory o szerokości 6,0m, tak, aby zapewnić ruch kołowy oraz ruch dla pieszych.

Rzędną korony zapory czołowej ustalono na poziomie 175,00 m n.p.m. Rzędne istniejącej drogi wahają się w granicach 172,80 – 174,37 m n.p.m. z tego względu konieczne jest podniesienie korony istniejącej drogi średnio o ok. 1,4m.

Wzniesienie korony zapory czołowej określono w oparciu o Załącznik nr 2 i 6 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 86 poz. 579). Na jego podstawie ustalono III klasę budowli, z uwagi na spełnienie poniższych warunków:

- wysokość piętrzenia na podłożu nieskalnym:
 $H = (MaxPP - W.D.)$
 $H = (174,00 - 170,57) = 3,43m \leq 5,0 m$
 $H = 3,43m \leq 5,0 m$
 gdy $2,0 < H \leq 5,0 m$ – klasa IV
- pojemność zbiornika przy MaxPP:
 $V = 1,48 \text{ mln } m^3 \leq 5,0 \text{ mln } m^3$
 gdy $0,2 < H \leq 5,0 \text{ mln } m^3$ – klasa IV
- obszar zatopiony przez falę powstałą przy NPP o głębokości powyżej 0,5m:

$$F = 0,39 \text{ km}^2 \leq 1,0 \text{ km}^2$$

gdy $F \leq 1,0 \text{ km}^2$ – klasa IV

- liczba ludności na obszarze zatopionym w wyniku zniszczenia budowli:

$$L = 74 \text{ osoby stąd: } 10 < L \leq 80 \text{ osób}$$

gdy $10 < L \leq 80 \text{ osób}$ – klasa III

Zgodnie z powyższymi warunkami przyjęto III klasę budowli hydrotechnicznej dla zbiornika retencyjnego oraz zapory czołowej.

Koronę zapory czołowej umocniono za pomocą płyt drogowych pełnych. Skarpę odwodną ubezpieczono za pomocą płyt żelbetowych pełnych na podkładzie z chudego betonu na geowłókninie, a na skarpie odpowietrznej za pomocą obsiewu mieszankami traw. Ze względu na dużą przepuszczalność gruntów występujących na podłożu zapory, przewidziano zabezpieczenie przeciwnieprzepuszczalne podłoża zapory za pomocą przesłony hydroizolacyjnej o głębokości posadowienia ok. 13,0m. W celu odprowadzenia wód przesiąkowych oraz wód opadowych po stronie odpowietrznej zbiornika przewidziano system drenażu. W skład systemu wchodzi studzienki z filtrem odwrotnym średnicy 300mm, rurociągi zbierające wody, rów odprowadzający wody w nim zgromadzone. Studzienki będą rozmieszczone w odległości co 50,0m. Rowy otwarte, do których będą odprowadzone wody gromadzone w studzienkach przewidziano po dwóch stronach koryta rzeki Moszczanki. Rowy będą odprowadzać wody do koryta rzeki Moszczanki.

Zapora boczna

W celu zachowania trasy istniejącego koryta rowu Młynówki i zapewnieniu ciągu komunikacyjnego wzdłuż lewego brzegu zbiornika przewidziano zapórę boczną. Zapórę boczną przewidziano na długości 2113,0m o szerokości korony równej 20,0 m i nachyleniu skarpy odwodnej równej 1:10 oraz skarpy odpowietrznej równej 1:2.5. Rzędną korony bocznej przewidziano na wysokości 175,00 m n.p.m. Na skarpie przewidziano warstwę piasku o grubości 0,5m, na koronie zaplanowano obsiew mieszanką traw.

Podwyższenie terenu

Na prawym brzegu przewidziano podwyższenie terenu do rzędnej zapory czołowej na poziomie 175,00 m n.p.m. Wyrównanie terenu przewidziano na prawym brzegu zalewu zbiornika na długości 2250,0m w km 7+500 – 9+600 rzeki Moszczanki na powierzchni równej

6750 m². Przewidziano ok.4725 m³ mas ziemnych. Masy ziemne przeznaczono do tego celu z obszarów pogłębienia czaszy zbiornika. Teren przewidziano do obsiania mieszkankami traw.

Czasza zbiornika

Na obszarze zbiornika przy maksymalnym poziomie piętrzenia, przewidziano usunięcie zakrzaczeń i zadrzewień. Konieczne stanie się także pogłębienie terenu pod zbiornik w celu powiększenia jego pojemności powodziowej. Pogłębienie czaszy zbiornika zaplanowano w taki sposób, by minimalna głębokość wody w zbiorniku wynosiła 1,2m. Na odcinku o długości 2100,0 m od zapory czołowej do skraju zalewu przy maksymalnym piętrzeniu, tj. w km 7+500 – 9+600, przewidziano odmulenie koryta rzeki Moszczanki. Prace odmuleniowe będą polegać na usunięciu zastoisk i wyprofilowaniu dna rzeki. Konieczne będzie także przywrócenie regularnego kształtu trapezowego przekroju poprzecznego koryta rzecznoego.

Zaplanowano również poszerzenie obszaru zajmowanego przez zbiornik w celu nadania mu bardziej regularnego kształtu. Działanie to zapobiegnie tworzeniu się zastoisk i ułatwi dostęp do zbiornika w celach rekreacyjnych. Na skarpach zbiornika przewidziano ułożenie warstwy piasku o miąższości warstwy równej 0,5m.

Na planowanym obszarze zajęтым pod zbiornik znajduje się jaz betonowy w km 8+106 rzeki Moszczanki. Budowlę przeznaczono do rozbiórki w celu nie tworzenia zbędnych barier na obszarze zbiornika. Powyżej jazu w km 8+106 przez teren zbiornika będą dwie drogi gruntowe, których nasyp należy zniwelować do poziomu dna projektowanego zbiornika.

Budowla przelewowo – spustowa zbiornika retencyjnego

Poziom wody w planowanym zbiorniku będzie regulowany przez jaz klapowy zlokalizowany w świetle istniejącego mostu na zaporze czołowej zbiornika. Jaz będzie posiadał próg stały na poziomie MinPP (minimalnego poziomu piętrzenia), czyli 172,40 m n.p.m. oraz zamknięcia klapowe do regulacji przepływu wody pomiędzy poziomami: MinPP (minimalny poziom piętrzenia) a MaxPP (maksymalny poziom piętrzenia). W dnie progu stałego umieszczone będą upusty denne, w celu opróżnienia zbiornika z wody. Zaplanowano dwa upusty denne, każdy o średnicy 600 mm. Upusty denne będą posiadać zasuwę.

Jaz klapowy zaplanowano o konstrukcji żelbetowej ze stalowymi klapami. Określono światło netto budowli wynoszące 2x6,5m. Poniżej budowli przelewowo – spustowej przewidziano umocnienie skarp i dna koryta rzeki Moszczanki. Ubezpieczenie zaplanowano za

pomocą płyt żelbetowych wylewanych na mokro na odcinku 10,0 m poniżej budowli oraz za pomocą narzutu kamiennego na odcinku 5,0 m poniżej umocnienia za pomocą płyt.

Przepławka dla ryb

Zgodnie z wymogami zawartymi w Warunkach korzystania z wód regionu wodnego Środkowej Wisły opracowanymi przez RZGW w Warszawie, na obszarze regionu wodnego nie powinno się pogarszać ciągłości morfologicznej cieków (art. 7 pkt. 4 Rozporządzenia nr 5/2015 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie z dnia 3 kwietnia 2015 r. w sprawie ustalenia warunków korzystania z wód regionu wodnego Środkowej Wisły). Na tej podstawie przewidziano budowę przepławki dla ryb w celu umożliwienia ich migracji i pokonania przeszkody przegradzającej koryto ciek, jakim będzie planowany jaz klapowy.

W powyższym Rozporządzeniu brak wytycznych, na jakie należy określić planowane przepławki dla ryb pływających w rzekach regionu wodnego Środkowej Wisły. Z tego powodu należy oprzeć się o wytyczne KZGW zawarte w opracowaniu p.n.: „Ocena potrzeb i priorytetów udrożnienia ciągłości morfologicznej rzek w kontekście osiągnięcia dobrego stanu i potencjału części wód w Polsce” (Warszawa, 2010).

Rzekę Moszczankę nie uznano za ciek szczególnie istotny dla zachowania ciągłości morfologicznej, dlatego też za gatunki reprezentatywne dla tego ciek zgodnie z w/w dokumentem KZGW, uznaje się certę lub węgorza. Przepławka spełniająca wymagania dla tych gatunków będzie jednocześnie spełniać wymagania dla pozostałych gatunków bytujących w rzece Moszczance.

Dla planowanego przedsięwzięcia zaplanowano przepławkę szczelinową. Przepławka będzie spełniać następujące warunki techniczne, zgodnie z opracowaniem KZGW:

- minimalna długość pojedynczej komory – $l = 1,90\text{m}$,
- Minimalna szerokość komory $b = 1,20\text{m}$,
- Maksymalna różnica poziomów wody w komorach $t = 0,20\text{m}$,
- Minimalna głębokość wody w komorze $h = 0,75\text{ m}$,
- Minimalna szerokość szczeliny $s = 0,15\text{ m}$,
- Przepływ $Q_{\min} = 0,14\text{ m}^3/\text{s}$,
- Prędkość przepływu $v = 0,40 - 2,00\text{ m/s}$,
- Dyssypacja objętościowa $W = 150-200\text{ W/m}^3$.

Według powyższych warunków ustalono, że ryby muszą pokonać różnicę poziomów zwierciadła wody wynoszącą ok. 2,70m. Jest to różnica obliczona pomiędzy poziomem NPP i zwierciadłem wody dolnej.

$$\text{NPP} = 173,40 \text{ m n.p.m.}$$

$$\text{WD} = 170,57 \text{ m n.p.m.}$$

$$\text{H} = \text{NPP} - \text{WD} = 2,83 \text{ m}$$

Zgodnie z powyższymi warunkami, technicznymi, jakie powinna spełniać planowana przepławka określono, że ilość komór przepławki w liczbie 14 o długości 3,50m i szerokości 1,20m. Różnica poziomów pomiędzy każdą z komór będzie wynosić 0,20m. Przewidziano długość urządzenia udrażniającego na odcinku 49,0m.

Osadnik wstępny i budowla przelewowa – spustowa zbiornika osadnika wstępnego

W ramach prac budowlanych niniejszego przedsięwzięcia przewidziano budowę osadnika. Zadaniem osadnika będzie zatrzymywanie zanieczyszczeń spływających z terenu do zbiornika oraz zapobieganie zamuleniu czaszy zbiornika. Zanieczyszczenia będą zatrzymywane się przed progiem zbudowanym z gabionów o rzędnej progę na poziomie zwierciadła wody równego 174,80 m n.p.m.

Próg będzie kierował wody do otwartego kanału zasilającego o szerokości 2,0m i długości 32,0 m. Próg będzie bystrotokiem zbudowanym z gabionów o gr. 0,25 m, 0,5 m oraz 1,0m. Poniżej progę przewidziano narzut kamienny luzem o średnicy kamieni min. 0,3m na odcinku o długości 2,0m. Kanał zasilający będzie połączony z kopanym zbiornikiem osadnika o powierzchni 80 000 m² i pojemności równej 280 000 m³. Na kanale zasilającym na długości 6,0m zaplanowano przepust monolityczny z piętrzeniem o średnicy 1,0 m. Dno i skarpy rowu doprowadzającego będą ubezpieczone materacami siatkowo-kamiennymi o grubości 25 cm. Wody pozbawione namułu i zanieczyszczeń będą odprowadzone rowem otwartym o szerokości 2,0m i długości 22,0 m za pomocą mnicha spustowego o średnicy 1,0m. Dno i skarpy rowu doprowadzającego będą ubezpieczone materacami siatkowo-kamiennymi o grubości 25 cm.

Wymiary zbiornika wstępnego do zatrzymywania rumowiska obliczono na podstawie oceny dopływu unosin lub wleczyn, potrzebnego czasu przebywania w nim wody i przewidywanych w nim okresów między usuwaniem osadów (na ogół przyjmuje się okres co 5 lat).

Wyznaczenie pojemności zbiornika wstępnego potrzebnej ze względu na ochronę zbiornika głównego przed eutrofizacją wymaga uwzględnienia wskaźników średniego rocznego dopływu rozpuszczalnego ortofosforanu i jego eliminacji przy średnim rocznym czasie przebywania wody w zbiorniku wstępnym. Wskazane jest, aby czas przebywania mieścił się w przedziale 5-11 dni. Głębokość zbiornika wstępnego chroniącego przed eutrofizacją powinien wynosić 3-5 m.

$$T_r = \frac{V}{Q_{\text{śr}}} [s]$$

gdzie:

T_r - czas zatrzymania wody w zbiorniku,

V - objętość zbiornika [m^3/s],

$Q_{\text{śr}}$ - przepływ średni roczny [m^3/s].

Zakładając, że czas przebywania wody w zbiorniku wstępnym wynosi $T_r = 6$ dni, a $Q_{\text{śr}} = 0,54$ [m^3/s] obliczamy pojemność V :

$$V = T_r * Q_{\text{śr}} = 518400 [s] * 0,54 \left[\frac{m^3}{s} \right] = 279936 [m^3],$$

stad przyjęto: $V = 280000 [m^3]$.

Pojemność zbiornika wstępnego $V = 280000 [m^3]$. Pojemność osadów rumowiska po 5 latach eksploatacji, które przejmie zbiornik wstępny $V_t = 1456 m^3$ (co 5 lat będą usuwane).

Prace konserwacyjne koryta rzeki Moszczanki

W ramach prac inwestycyjnych niniejszego zadania przewidziano prace konserwacyjne poniżej zapory czołowej zbiornika na odcinku 450,0m, tj.: w km 7+050 – 7+500 rzeki Moszczanki. W zakres prac wejdzie wyrównanie skarp koryta rzeki do nachylenia 1:2 oraz szerokości dna 4,0m. Prace będą polegać na wyprofilowaniu dna wzdłuż koryta cieku wraz z odmuleniem warstwą o grubości 40 cm oraz w przekroju poprzecznym koryta. Prace udrożnieniowe zaplanowano na odcinku o długości 300,0m, tj.: od zapory czołowej do ujścia rowu Młynówki oraz 150,0m poniżej ujścia rowu Młynówki.

8.3. Wariant II

Na analizowanym terenie przewidziano budowę zbiornika retencyjnego. Zbiornik będzie spełniał funkcję retencyjną, powodziową oraz rekreacyjną. Przewidziano, że zbiornik będzie zajmował powierzchnię 39,3 ha i będzie kumulował wody o objętości 912 176 m³, przy normalnym poziomie piętrzenia wynoszącym 173,40 m n.p.m. Do podstawowych elementów planowanej inwestycji zaliczamy:

- a) zaporę czołową,
- b) zaporę boczną,
- c) budowlę przelewowo – upustową w postaci jazu klapowego ze stałym progiem piętrzącym i upustem dennym,
- d) przepławkę dla ryb,
- e) podwyższenie terenu wokół zbiornika retencyjnego,
- f) prace konserwacyjne koryta rzeki Moszczanki.

Podstawowe parametry techniczne poszczególnych elementów zbiornika ujęto w poniższej tabeli.

Tab. 1. Zestawienie parametrów technicznych zbiornika retencyjnego w wariantcie I.

L.p.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość jednostek
Parametry hydrologiczne			
1	Powierzchnia zlewni	km ²	121,6
2	Lokalizacja zbiornika	km rzeki Moszczanki	7+500
3	Przepływy:	m ³ /s	
	średni niski, SNQ		0.152
	średni roczny, SSQ		0.540
	średni z najwyższych, SWQ		9.100
	nienaruszalny, QN		0.210
	miarodajny, Qm=2%		23.4
	kontrolny, Qk=0,5%	30.3	
Ogólne parametry techniczne zbiornika			
4	Klasa techniczna zbiornika	-	III
5	Poziomy piętrzenia:	m n.p.m.	
	Min PP		172.40
	NPP		173.40
	Max PP		174.00

L.p.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość jednostek
6	Powierzchnia lustra wody przy poziomie piętrzenia:		
	Min PP	ha	22.9
	NPP		39.3
	Max PP		55.1
7	Pojemność zbiornika przy poziomie piętrzenia:		
	Min PP	m ³	493 348
	NPP		912 176
	Max PP		1 487 068
8	Objętość rezerwy powodziowej (MaxPP - NPP)	m ³	574 892
9	Średnia głębokość przy poziomie piętrzenia:		
	Min PP	m	2.1
	NPP		2.3
	Max PP		2.7
Szczegółowe parametry techniczne obiektów zbiornika			
10	zapora czołowa		
	klasa techniczna zapory	-	III
	rzędna korony zapory	m n.p.m.	175.00
	średnia wysokość	m	2.9
	długość zapory	m	367.0
	szerokość korony zapory	m	6.0
	objętość nasypu zapory	m ³	16 931
	nachylenie skarpy odwodnej	-	1:2.5
	nachylenie skarpy odpowietrznej	-	1:3
11	zapora boczna lewostronna		
	klasa techniczna zapory	-	III
	rzędna korony zapory	m n.p.m.	175.00
	średnia wysokość	m	1.4
	długość zapory	m	2113.0
	szerokość korony zapory	m	20.0
	objętość nasypu zapory	m ³	68 600
	nachylenie skarpy odwodnej	-	1:10
	nachylenie skarpy odpowietrznej	-	1:2.5
12	zabezpieczenie przeciwfiltracyjne podłoża zapory czołowej		
	stopa skarpy odwodnej - przesłona hydroizolacyjna		
	głębokość posadowienia	m	13,0
13	jaz klapowy		
	światło netto	m	2x6,5

L.p.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość jednostek
	rzędna korony progu stałego		172.40
	rodzaj zamknięć	-	klapy stalowe
14	<i>upust denny</i>		
	średnica	m	2x0,6
15	<i>przepławka dla ryb</i>		
	rodzaj	-	szczelinowa
	długość	m	49,0
	szerokość		1,20
	ilość przegród	szt.	14
	różnica poziomów pomiędzy komorami	m	0,20

Zapora czołowa

Piętrzenie wód rzeki Moszczanki będzie realizowane przez zaporę czołową. Zaplanowano groblę ziemną o nachyleniu skarpy odwodnej 1:2,5 oraz odpowietrznej – 1:3. Zaporę czołową zaplanowano na drodze gminnej, przegradzającej koryto rzeki Moszczanki w km 7+500 rzeki Moszczanki. Przewidziano przejezdną koronę zapory, o szerokości 6,0m, tak, aby zapewnić ruch kołowy oraz ruch dla pieszych.

Rzędna korony zapory czołowej ustalono na poziomie 175,00 m n.p.m. Rzędne istniejącej drogi wahają się w granicach 172,80 – 174,37 m n.p.m. z tego względu konieczne jest podniesienie korony istniejącej drogi średnio o ok. 1,4m.

Wzniesienie korony zapory czołowej określono w oparciu o Załącznik nr 2 i 6 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 86 poz. 579). Na jego podstawie ustalono III klasę budowli, z uwagi na spełnienie poniższych warunków:

- wysokość piętrzenia na podłożu nieskalnym:
 $H = (MaxPP - W.D.)$
 $H = (174,00 - 170,57) = 3,43m \leq 5,0 m$
 $H = 3,43m \leq 5,0 m$
 gdy $2,0 < H \leq 5,0 m$ – klasa IV
- pojemność zbiornika przy MaxPP:
 $V = 1,48 \text{ mln } m^3 \leq 5,0 \text{ mln } m^3$
 gdy $0,2 < H \leq 5,0 \text{ mln } m^3$ – klasa IV
- obszar zatopiony przez falę powstałą przy NPP o głębokości powyżej 0,5m:

$$F = 0,39 \text{ km}^2 \leq 1,0 \text{ km}^2$$

gdy $F \leq 1,0 \text{ km}^2$ – klasa IV

- liczba ludności na obszarze zatopionym w wyniku zniszczenia budowli:

$$L = 74 \text{ osoby stąd: } 10 < L \leq 80 \text{ osób}$$

gdy $10 < L \leq 80 \text{ osób}$ – klasa III

Zgodnie z powyższymi warunkami przyjęto III klasę budowli hydrotechnicznej dla zbiornika retencyjnego oraz zapory czołowej.

Koronę zapory czołowej umocniono za pomocą płyt drogowych pełnych. Skarpę odwodną ubezpieczono za pomocą płyt żelbetowych pełnych na podkładzie z chudego betonu na geowłókninie, a na skarpie odpowietrznej za pomocą obsiewu mieszankami traw. Ze względu na dużą przepuszczalność gruntów występujących na podłożu zapory, przewidziano zabezpieczenie przeciwnieprzepuszczalne podłoża zapory za pomocą przesłony hydroizolacyjnej o głębokości posadowienia ok. 13,0m. W celu odprowadzenia wód przesiąkowych oraz wód opadowych po stronie odpowietrznej zbiornika przewidziano system drenażu. W skład systemu wchodzi studzienki z filtrem odwrotnym średnicy 300mm, rurociągi zbierające wody, rów odprowadzający wody w nim zgromadzone. Studzienki będą rozmieszczone w odległości co 50,0m. Rowy otwarte, do których będą odprowadzone wody gromadzone w studzienkach przewidziano po dwóch stronach koryta rzeki Moszczanki. Rowy będą odprowadzać wody do koryta rzeki Moszczanki.

Zapora boczna

W celu zachowania trasy istniejącego koryta rowu Młynówki i zapewnieniu ciągu komunikacyjnego wzdłuż lewego brzegu zbiornika przewidziano zapórę boczną. Zapórę boczną przewidziano na długości 2113,0m o szerokości korony równej 20,0 m i nachyleniu skarpy odwodnej równej 1:10 oraz skarpy odpowietrznej równej 1:2.5. Rzedną korony bocznej przewidziano na wysokości 175,00 m n.p.m. Na skarpie przewidziano warstwę piasku o grubości 0,5m, na koronie zaplanowano obsiew mieszanką traw.

Podwyższenie terenu

Na prawym brzegu przewidziano podwyższenie terenu do rzędnej zapory czołowej na poziomie 175,00 m n.p.m. Wyrównanie terenu przewidziano na prawym brzegu zalewu zbiornika na długości 2250,0m w km 7+500 – 9+600 rzeki Moszczanki na powierzchni równej 6750 m². Przewidziano ok.4725 m³ mas ziemnych. Masy ziemne przeznaczono do tego celu z obszarów pogłębienia czaszy zbiornika. Teren przewidziano do obsiania mieszkankami traw.

Czasza zbiornika

Na obszarze zbiornika przy maksymalnym poziomie piętrzenia, przewidziano usunięcie zakrzaczeń i zadrzewień. Konieczne stanie się także pogłębienie terenu pod zbiornik w celu powiększenia jego pojemności powodziowej. Pogłębienie czaszy zbiornika zaplanowano w taki sposób, by minimalna głębokość wody w zbiorniku wynosiła 1,2m. Na odcinku o długości 2100,0 m od zapory czołowej do skraju zalewu przy maksymalnym piętrzeniu, tj. w km 7+500 – 9+600, przewidziano odmulenie koryta rzeki Moszczanki. Prace odmuleniowe będą polegać na usunięciu zastoisk i wyprofilowaniu dna rzeki. Konieczne będzie także przywrócenie regularnego kształtu trapezowego przekroju poprzecznego koryta rzecznego.

Zaplanowano również poszerzenie obszaru zajmowanego przez zbiornik w celu nadania mu bardziej regularnego kształtu. Działanie to zapobiegnie tworzeniu się zastoisk i ułatwi dostęp do zbiornika w celach rekreacyjnych. Na skarpach zbiornika przewidziano ułożenie warstwy piasku o miąższości warstwy równej 0,5m.

Na planowanym obszarze zajęтым pod zbiornik znajduje się jaz betonowy w km 8+106 rzeki Moszczanki. Budowlę przeznaczono do rozbiórki w celu nie tworzenia zbędnych barier na obszarze zbiornika. Powyżej jazu w km 8+106 przez teren zbiornika będą biegły dwie drogi gruntowe, których nasyp należy zniwelować do poziomu dna projektowanego zbiornika.

Budowla przelewowo – spustowa zbiornika retencyjnego

Poziom wody w planowanym zbiorniku będzie regulowany przez jaz klapowy zlokalizowany w świetle istniejącego mostu na zaporze czołowej zbiornika. Jaz będzie posiadał próg stały na poziomie MinPP (minimalnego poziomu piętrzenia), czyli 172,40 m n.p.m. oraz zamknięcia klapowe do regulacji przepływu wody pomiędzy poziomami: MinPP (minimalny poziom piętrzenia) a MaxPP (maksymalny poziom piętrzenia). W dnie progu stałego

umieszczone będą upusty denne, w celu opróżnienia zbiornika z wody. Zaplanowano dwa upusty denne, każdy o średnicy 600 mm. Upusty denne będą posiadać zasuwy.

Jaz klapowy zaplanowano o konstrukcji żelbetowej ze stalowymi klapami. Określono światło netto budowli wynoszące 2x6,5m. Poniżej budowli przelewowo – spustowej przewidziano umocnienie skarp i dna koryta rzeki Moszczanki. Ubezpieczenie zaplanowano za pomocą płyt żelbetowych wylewanych na mokro na odcinku 10,0 m poniżej budowli oraz za pomocą narzutu kamiennego na odcinku 5,0 m poniżej umocnienia za pomocą płyt.

Przepławka dla ryb

Zgodnie z wymogami zawartymi w Warunkach korzystania z wód regionu wodnego Środkowej Wisły opracowanymi przez RZGW w Warszawie, na obszarze regionu wodnego nie powinno się pogarszać ciągłości morfologicznej cieków (art. 7 pkt. 4 Rozporządzenia nr 5/2015 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie z dnia 3 kwietnia 2015 r. w sprawie ustalenia warunków korzystania z wód regionu wodnego Środkowej Wisły). Na tej podstawie przewidziano budowę przepławki dla ryb w celu umożliwienia ich migracji i pokonania przeszkody przegradzającej koryto ciek, jakim będzie planowany jaz klapowy.

W powyższym Rozporządzeniu brak wytycznych, na jakie należy określić planowane przepławki dla ryb pływających w rzekach regionu wodnego Środkowej Wisły. Z tego powodu należy oprzeć się o wytyczne KZGW zawarte w opracowaniu p.n.: „Ocena potrzeb i priorytetów udrożnienia ciągłości morfologicznej rzek w kontekście osiągnięcia dobrego stanu i potencjału części wód w Polsce” (Warszawa, 2010).

Rzekę Moszczankę nie uznano za ciek szczególnie istotny dla zachowania ciągłości morfologicznej, dlatego też za gatunki reprezentatywne dla tego ciek zgodnie z w/w dokumentem KZGW, uznaje się certę lub węgorza. Przepławka spełniająca wymagania dla tych gatunków będzie jednocześnie spełniać wymagania dla pozostałych gatunków bytujących w rzece Moszczance.

Dla planowanego przedsięwzięcia zaplanowano przepławkę szczelinową. Przepławka będzie spełniać następujące warunki techniczne, zgodnie z opracowaniem KZGW:

- minimalna długość pojedynczej komory – $l = 1,90m$,
- Minimalna szerokość komory $b = 1,20m$,
- Maksymalna różnica poziomów wody w komorach $t = 0,20m$,

- Minimalna głębokość wody w komorze $h = 0,75$ m,
- Minimalna szerokość szczeliny $s = 0,15$ m,
- Przepływ $Q_{\min} = 0,14$ m³/s,
- Prędkość przepływu $v = 0,40 - 2,00$ m/s,
- Dyssypacja objętościowa $W = 150-200$ W/m³.

Według powyższych warunków ustalono, że ryby muszą pokonać różnicę poziomów zwierciadła wody wynosząca ok. 2,70m. Jest to różnica obliczona pomiędzy poziomem NPP i zwierciadłem wody dolnej.

$$\text{NPP} = 173,40 \text{ m n.p.m.}$$

$$\text{WD} = 170,57 \text{ m n.p.m.}$$

$$H = \text{NPP} - \text{WD} = 2,83 \text{ m}$$

Zgodnie z powyższymi warunkami, technicznymi, jakie powinna spełniać planowana przepławka określono, że ilość komór przepławki w liczbie 14 o długości 3,50m i szerokości 1,20m. Różnica poziomów pomiędzy każdą z komór będzie wynosić 0,20m. Przewidziano długość urządzenia udrażniającego na odcinku 49,0m.

Prace konserwacyjne koryta rzeki Moszczanki

W ramach prac inwestycyjnych niniejszego zadania przewidziano prace konserwacyjne poniżej zapory czołowej zbiornika na odcinku 450,0m, tj.: w km 7+050 – 7+500 rzeki Moszczanki. W zakres prac wejdzie wyrównanie skarp koryta rzeki do nachylenia 1:2 oraz szerokości dna 4,0m. Prace będą polegać na wyprofilowaniu dna wzdłuż koryta cieku wraz z odmuleniem warstwą o grubości 40 cm oraz w przekroju poprzecznym koryta. Prace udroźnieniowe zaplanowano na odcinku o długości 300,0m, tj.: od zapory czołowej do ujścia rowu Młynówki oraz 150,0m poniżej ujścia rowu Młynówki.

W niniejszym wariantcie nie przewidziano zbiornika wstępnego. Rumowisko zostanie w całości skierowane do zbiornika głównego a zamulenie pojemności zbiornika nastąpi:

- w 50 % - po 1566 latach,
- w 80% - po 2505 latach,
- w 100 % - po 3131 latach.

Właściciel zbiornika odmuli zbiornik główny według własnego uznania i potrzeb.

8.4. Wariant III

Na analizowanym terenie przewidziano budowę zbiornika retencyjnego. Zbiornik będzie spełniał funkcję retencyjną, powodziową oraz rekreacyjną. Przewidziano, że zbiornik będzie zajmował powierzchnię 28,9 ha i będzie kumulował wody o objętości 555 462 m³, przy normlanym poziomie piętrzenia wynoszącym 172,90 m n.p.m. Do podstawowych elementów planowanej inwestycji zaliczamy:

- a) zaporę czołową,
- b) zaporę boczną,
- c) budowlę przelewowo – upustową w postaci jazu klapowego ze stałym progiem piętrzącym i upustem dennym,
- d) przepławkę dla ryb,
- e) zbiornik osadnika wstępnego wraz z infrastrukturą towarzyszącą,
- f) budowlę przelewowo-upustową dla osadnika wstępnego,
- g) podwyższenie terenu wokół zbiornika retencyjnego,
- h) prace konserwacyjne koryta rzeki Moszczanki.

Podstawowe parametry techniczne poszczególnych elementów zbiornika ujęto w poniższej tabeli.

Tab. 3. Zestawienie parametrów technicznych zbiornika retencyjnego w wariacie III.

L.p.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość jednostek
Parametry hydrologiczne			
1	Powierzchnia zlewni	km ²	121,6
2	Lokalizacja zbiornika	km rzeki Moszczanki	7+500
3	Przeptywy:	m ³ /s	
	średni niski, SNQ		0.152
	średni roczny, SSQ		0.540
	średni z najwyższych, SWQ		9.100
	nienaruszalny, QN		0.210
	miarodajny, Qm=2%		23.4
	kontrolny, Qk=0,5%	30.3	
Ogólne parametry techniczne zbiornika			
4	Klasa techniczna zbiornika	-	III
5	Poziomy piętrzenia:	m n.p.m.	
	Min PP		171.90
	NPP		172.90

L.p.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość jednostek
	Max PP		173.50
6	Powierzchnia lustra wody przy poziomie piętrzenia:		
	Min PP	ha	16.9
	NPP		28.9
	Max PP		42.7
7	Pojemność zbiornika przy poziomie piętrzenia:		
	Min PP	m ³	87 132
	NPP		555 462
	Max PP		614 800
8	Objętość rezerwy powodziowej (MaxPP - NPP)	m ³	59 338
9	Średnia głębokość przy poziomie piętrzenia:		
	Min PP	m	1.5
	NPP		1.9
	Max PP		2.1
Szczegółowe parametry techniczne obiektów zbiornika			
10	zapora czołowa		
	klasa techniczna zapory	-	III
	rzędna korony zapory	m n.p.m.	174.50
	średnia wysokość	m	2.8
	długość zapory	m	367.0
	szerokość korony zapory	m	6.0
	objętość nasypu zapory	m ³	14 242
	nachylenie skarpy odwodnej	-	1:2.5
	nachylenie skarpy odpowietrznej	-	1:3
11	zapora boczna lewostronna		
	klasa techniczna zapory	-	III
	rzędna korony zapory	m n.p.m.	174.50
	średnia wysokość	m	1.4
	długość zapory	m	1 900.0
	szerokość korony zapory	m	20.0
	objętość nasypu zapory	m ³	51 458
	nachylenie skarpy odwodnej	-	1:10
	nachylenie skarpy odpowietrznej	-	1:2.5
12	zabezpieczenie przeciwfiltracyjne podłoża zapory czołowej		
	stopa skarpy odwodnej - przesłona hydroizolacyjna		
	głębokość posadowienia	m	13,0
13	jaz klapowy		
	światło netto	m	2x6,5

L.p.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość jednostek
	rzędna korony progu stałego		171,90
	rodzaj zamknięć	-	Kłapy stalowe
14	upust denny		
	średnica	m	2x0,6
15	przeplawka dla ryb		
	rodzaj	-	szczelinowa
	długość przeplawki	m	44.0
	długość komory		4.0
	szerokość		1.20
	ilość przegród	szt.	11
różnica poziomów pomiędzy komorami	m	0.20	
16	Osadnik wstępny		
	poziom zwierciadła wody	m n.p.m.	174,30
	wymiary	m	100,0 x 800,0
	powierzchnia	m ²	80 000
	objętość	m ³	280 000

Zapora czołowa

Piętrzenie wód rzeki Moszczanki będzie realizowane przez zaporę czołową. Zaplanowano groblę ziemną o nachyleniu skarpy odwodnej 1:2,5 oraz odpowietrznej – 1:3. Zaporę czołową zaplanowano na drodze gminnej, przegradzającej koryto rzeki Moszczanki w km 7+500 rzeki Moszczanki. Przewidziano przejezdną koronę zapory, o szerokości 6,0m, tak, aby zapewnić ruch kołowy oraz ruch dla pieszych.

Rzędną korony zapory czołowej ustalono na poziomie 174,50 m n.p.m. Rzędne istniejącej drogi wahają się w granicach 172,80 – 174,37 m n.p.m. z tego względu konieczne jest podniesienie korony istniejącej drogi średnio o ok. 0,9m.

Wzniesienie korony zapory czołowej określono w oparciu o Załącznik nr 2 i 6 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 86 poz. 579). Na jego podstawie ustalono III klasę budowli, z uwagi na spełnienie poniższych warunków:

- wysokość piętrzenia na podłożu nieskalnym:

$$H = (\text{MaxPP} - \text{W.D.})$$

$$H = (173,50 - 170,57) = 2,93\text{m} \leq 5,0 \text{ m}$$

$$H = 3,43\text{m} \leq 5,0 \text{ m}$$

gdy $2,0 < H \leq 5,0$ m – klasa IV

- pojemność zbiornika przy MaxPP:

$$V = 0,61 \text{ mln m}^3 \leq 5,0 \text{ mln m}^3$$

gdy $0,2 < H \leq 5,0$ mln m^3 – klasa IV

- obszar zatopiony przez falę powstałą przy NPP o głębokości powyżej 0,5m:

$$F = 0,29 \text{ km}^2 \leq 1,0 \text{ km}^2$$

gdy $F \leq 1,0 \text{ km}^2$ – klasa IV

- liczba ludności na obszarze zatopionym w wyniku zniszczenia budowli:

$$L = 49 \text{ osoby stąd: } 10 < L \leq 80 \text{ osób}$$

gdy $10 < L \leq 80$ osób – klasa III

Zgodnie z powyższymi warunkami przyjęto III klasę budowli hydrotechnicznej dla zbiornika retencyjnego oraz zapory czołowej.

Koronę zapory czołowej umocniono za pomocą płyt drogowych pełnych. Skarpę odwodną ubezpieczono za pomocą płyt żelbetowych pełnych na podkładzie z chudego betonu na geowłókninie, a na skarpie odpowietrznej za pomocą obsiewu mieszankami traw. Ze względu na dużą przepuszczalność gruntów występujących na podłożu zapory, przewidziano zabezpieczenie przeciwiłtracyjne podłoża zapory za pomocą przesłony hydroizolacyjnej o głębokości posadowienia ok. 13,0m. W celu odprowadzenia wód przesiąkowych oraz wód opadowych po stronie odpowietrznej zbiornika przewidziano system drenażu. W skład systemu wchodzi studzienki z filtrem odwrotnym średnicy 300mm, rurociągi zbierające wody, rów odprowadzający wody w nim zgromadzone. Studzienki będą rozmieszczone w odległości co 50,0m. Rowy otwarte, do których będą odprowadzone wody gromadzone w studzienkach przewidziano po dwóch stronach koryta rzeki Moszczanki. Rowy będą odprowadzać wody do koryta rzeki Moszczanki.

Zapora boczna

W celu zachowania trasy istniejącego koryta rowu Młynówki i zapewnieniu ciągu komunikacyjnego wzdłuż lewego brzegu zbiornika przewidziano zapórę boczną. Zaporę boczną przewidziano na długości 1900,0m o szerokości korony równej 20,0 m i nachyleniu skarpy odwodnej równej 1:10 oraz skarpy odpowietrznej równej 1:2.5. Rzedną korony bocznej

przewidziano na wysokości 174,50 m n.p.m. Na skarpie przewidziano warstwę piasku o grubości 0,5m, na koronie zaplanowano obsiew mieszkanką traw.

Podwyższenie terenu

Na prawym brzegu przewidziano podwyższenie terenu do rzędnej zapory czołowej na poziomie 174,50 m n.p.m. Wyrównanie terenu przewidziano na prawym brzegu zalewu zbiornika na długości 2050,0m w km 7+500 – 9+300 na powierzchni równej 6150 m³ Przewidziano 6150 m³ mas ziemnych. Masy ziemne przeznaczono do tego celu z obszarów pogłębienia czasy zbiornika. Teren przewidziano do obsiania mieszkankami traw.

Czasza zbiornika

Na obszarze zbiornika przy maksymalnym poziomie piętrzenia, przewidziano usunięcie zakrzaczeń i zadrzewień. Konieczne stanie się także pogłębienie terenu pod zbiornik w celu powiększenia jego pojemności powodziowej. Pogłębienie czasy zbiornika zaplanowano w taki sposób, by minimalna głębokość wody w zbiorniku wynosiła 1,2m. Na odcinku o długości 1845,0 m od zapory czołowej do skraju zalewu przy maksymalnym piętrzeniu, tj. w km 7+500 – 9+345, przewidziano odmulenie koryta rzeki Moszczanki. Prace odmuleniowe będą polegać na usunięciu zastoisk i wyprofilowaniu dna rzeki. Konieczne będzie także przywrócenie regularnego kształtu trapezowego przekroju poprzecznego koryta rzecznej.

Zaplanowano również poszerzenie obszaru zajmowanego przez zbiornik w celu nadania mu bardziej regularnego kształtu. Działanie to zapobiegnie tworzeniu się zastoisk i ułatwi dostęp do zbiornika w celach rekreacyjnych. Na skarpach zbiornika przewidziano ułożenie warstwy piasku o miąższości warstwy równej 0,5m.

Na planowanym obszarze zajęтым pod zbiornik znajduje się jaz betonowy w km 8+106 rzeki Moszczanki w postaci przelewu stałego. Budowlę przeznaczono do rozbiórki w celu nie tworzenia zbędnych barier na obszarze zbiornika. Powyżej jazu przez teren zbiornika będzie jedna droga gruntowa, której nasyp należy zniwelować do poziomu dna projektowanego zbiornika.

Budowla przelewowo – spustowa zbiornika retencyjnego

Poziom wody w planowanym zbiorniku będzie regulowany przez jaz zlokalizowany w świetle istniejącego mostu na zaporze czołowej zbiornika. Jaz będzie posiadał próg stały na poziomie MinPP (minimalnego poziomu piętrzenia), czyli 171,90 m n.p.m. oraz zamknięcia klapowe do regulacji przepływu wody pomiędzy poziomami: MinPP (minimalny poziom piętrzenia) a MaxPP (maksymalny poziom piętrzenia). W dnie progu stałego umieszczone będą upusty denne, w celu opróżnienia zbiornika z wody. Zaplanowano dwa upusty denne o średnicy 600 mm. Upusty denne będą posiadać zasuwę.

Jaz klapowy zaplanowano o konstrukcji żelbetowej ze stalowymi klapami. Określono światło netto budowli wynoszące 2x6,5m. Poniżej budowli przelewowo – spustowej przewidziano umocnienie skarp i dna koryta rzeki Moszczanki. Ubezpieczenie zaplanowano za pomocą płyt żelbetowych wylewanych na mokro na odcinku 10,0 m poniżej budowli oraz za pomocą narzutu kamiennego na odcinku 5,0 m poniżej umocnienia za pomocą płyt.

Przepławka dla ryb

Zgodnie z wymogami zawartymi w Warunkach korzystania z wód regionu wodnego Środkowej Wisły opracowanymi przez RZGW w Warszawie, na obszarze regionu wodnego nie powinno się pogarszać ciągłości morfologicznej cieków (art. 7 pkt. 4 Rozporządzenia nr 5/2015 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie z dnia 3 kwietnia 2015 r. w sprawie ustalenia warunków korzystania z wód regionu wodnego Środkowej Wisły). Na tej podstawie przewidziano budowę przepławki dla ryb w celu umożliwienia ich migracji i pokonania przeszkody przegradzającej koryto ciek, jakim będzie planowany jaz klapowy.

W powyższym Rozporządzeniu brak wytycznych, na jakie należy określić planowane przepławki dla ryb pływających w rzekach regionu wodnego Środkowej Wisły. Z tego powodu należy oprzeć się o wytyczne KZGW zawarte w opracowaniu p.n.: „Ocena potrzeb i priorytetów udroźnienia ciągłości morfologicznej rzek w kontekście osiągnięcia dobrego stanu i potencjału części wód w Polsce” (Warszawa, 2010).

Rzekę Moszczankę nie uznano za ciek szczególnie istotny dla zachowania ciągłości morfologicznej, dlatego też za gatunki reprezentatywne dla tego ciek zgodnie z w/w dokumentem KZGW, uznaje się cęć lub węgorza. Przepławka spełniająca wymagania dla tych

gatunków będzie jednocześnie spełniać wymagania dla pozostałych gatunków bytujących w rzece Moszczance.

Dla planowanego przedsięwzięcia zaplanowano przepławkę szczelinową. Przepławka będzie spełniać następujące warunki techniczne, zgodnie z opracowaniem KZGW:

- minimalna długość pojedynczej komory – $l = 1,90\text{m}$,
- Minimalna szerokość komory $b = 1,20\text{m}$,
- Maksymalna różnica poziomów wody w komorach $t = 0,20\text{m}$,
- Minimalna głębokość wody w komorze $h = 0,75\text{ m}$,
- Minimalna szerokość szczeliny $s = 0,15\text{ m}$,
- Przepływ $Q_{\min} = 0,14\text{ m}^3/\text{s}$,
- Prędkość przepływu $v = 0,40 - 2,00\text{ m/s}$,
- Dyssypacja objętościowa $W = 150-200\text{ W/m}^3$.

Według powyższych warunków ustalono, że ryby muszą pokonać różnicę poziomów zwierciadła wody wynosząca ok. 2,70m. Jest to różnica obliczona pomiędzy poziomem NPP i zwierciadłem wody dolnej.

$$\text{NPP} = 172,90\text{ m n.p.m.}$$

$$\text{WD} = 170,57\text{ m n.p.m.}$$

$$H = \text{NPP} - \text{WD} = 2,33\text{ m}$$

Zgodnie z powyższymi warunkami, technicznymi, jakie powinna spełniać planowana przepławka określono, że ilość komór przepławki w liczbie 11 o długości 4,00m i szerokości 1,20m. Różnica poziomów pomiędzy każdą z komór będzie wynosić 0,20m. Przewidziano długość urządzenia udrażniającego na odcinku 44,0m.

Osadnik wstępny i budowla przelewowa – spustowa zbiornika osadnika wstępnego

W ramach prac budowlanych niniejszego przedsięwzięcia przewidziano budowę osadnika. Zadaniem osadnika będzie zatrzymywanie zanieczyszczeń spływających z terenu do zbiornika oraz zapobieganie zamuleniu czaszy zbiornika. Zanieczyszczenia będą zatrzymywać się przed progiem zbudowanym z gabionów o rzędnej progu na poziomie zwierciadła wody równego 174,80 m n.p.m.

Próg będzie kierował wody do otwartego kanału zasilającego o szerokości 2,0m i długości 32,0 m. Próg będzie bystrotokiem zbudowanym z gabionów o gr. 0,25 m, 0,5 m oraz

1,0m. Poniżej progu przewidziano narzut kamienny luzem o średnicy kamieni min. 0,3m na odcinku o długości 2,0m. Kanał zasilający będzie połączony z kopanym zbiornikiem osadnika o powierzchni 80 000 m² i pojemności równej 280 000 m³. Na kanale zasilającym na długości 6,0m zaplanowano przepust monolityczny z piętrzeniem o średnicy 1,0 m. Dno i skarpy rowu doprowadzającego będą ubezpieczone materacami siatkowo-kamiennymi o grubości 25 cm. Wody pozbawione namułu i zanieczyszczeń będą odprowadzone rowem otwartym o szerokości 2,0m i długości 22,0 m za pomocą mnicha spustowego o średnicy 1,0m. Dno i skarpy rowu doprowadzającego będą ubezpieczone materacami siatkowo-kamiennymi o grubości 25 cm.

Wymiary zbiornika wstępnego do zatrzymywania rumowiska obliczono na podstawie oceny dopływu unosin lub wleczyn, potrzebnego czasu przebywania w nim wody i przewidywanych w nim okresów między usuwaniem osadów (na ogół przyjmuje się okres co 5 lat).

Wyznaczenie pojemności zbiornika wstępnego potrzebnej ze względu na ochronę zbiornika głównego przed eutrofizacją wymaga uwzględnienia wskaźników średniego rocznego dopływu rozpuszczalnego ortofosforanu i jego eliminacji przy średnim rocznym czasie przebywania wody w zbiorniku wstępnym. Wskazane jest, aby czas przebywania mieścił się w przedziale 5-11 dni. Głębokość zbiornika wstępnego chroniącego przed eutrofizacją powinien wynosić 3-5 m.

$$T_r = \frac{V}{Q_{\text{śr}}} \text{ [s]}$$

gdzie:

T_r - czas zatrzymania wody w zbiorniku,

V - objętość zbiornika [m³/s],

$Q_{\text{śr}}$ - przepływ średni roczny [m³/s].

Zakładając, że czas przebywania wody w zbiorniku wstępnym wynosi $T_r = 6$ dni, a $Q_{\text{śr}} = 0,54$ [m³/s] obliczamy pojemność V :

$$V = T_r * Q_{\text{śr}} = 518400 \text{ [s]} * 0,54 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right] = 279936 \text{ [m}^3\text{]},$$

stad przyjęto: $V = 280000$ [m³].

Pojemność zbiornika wstępnego $V = 280000 [m^3]$. Pojemność odkładów rumowiska po 5 latach eksploatacji, które przejmie zbiornik wstępny $V_t = 1371 m^3$ (co 5 lat będą usuwane).

Prace konserwacyjne koryta rzeki Moszczanki

W ramach prac inwestycyjnych niniejszego zadania przewidziano prace konserwacyjne poniżej zapory czołowej zbiornika na odcinku 450,0m, tj.: w km 7+050 – 7+500 rzeki Moszczanki. W zakres prac wejdzie wyrównanie skarp koryta rzeki do nachylenia 1:2 oraz szerokości dna 4,0m. Prace będą polegać na wyprofilowaniu dna wzdłuż koryta cieku wraz z odmuleniem warstwą o grubości 40 cm oraz w przekroju poprzecznym koryta. Prace udrożnieniowe zaplanowano na odcinku o długości 300,0m, tj.: od zapory czołowej do ujścia rowu Młynówki oraz 150,0m poniżej ujścia rowu Młynówki.

9. Prognoza zamulenia planowanego zbiornika retencyjnego

Określenie przebiegu zamulenia zbiornika Wolbórz określono na podstawie niżej przedstawionego toku obliczeń.

1) Rumowisko unoszone:

a) Wg metody Brańskiego

Wielkość nasilenia denudacji w poszczególnych regionach i podregionach hydrograficznych, przedstawionych na mapie poniżej, określono według danych z tablicy 1.



Rys. 1. Mapa podziału Polski na regiony i podregiony hydrograficzne.

Tab. 1. Szacunkowa ocena nasilenia denudacji (erozji powierzchniowej, bocznej wgłębnej łącznie) w poszczególnych regionach hydrograficznych Polski.

Region	Podregion	Klasa denudacji	Nasilenie denudacji T·km ² ·rok ⁻¹
I	1a	6,8	199,0
	2	3,4	20,5
II	5	5,8	108,2
	6	5,9	115,6
	31	3,0	14,9
	32	1,0	1,32
	34	1,0	1,32
	52	1,0	1,32
III	1b	6,8	199,0
IV	1c	6,8	199,0
V	1d	6,8	199,0
VI	3	6,8	199,0
	4	6,8	199,0
VII	7	7,7	290,0
	8	1,0	1,32
	9	1,0	1,32
VIII	10	1,0	1,32
IX	12	2,1	8,0
	15	1,0	1,32
	11	7,5	269,0
X	13	5,0	49,0
	14	1,0	1,32
	16	1,0	1,32
	17	1,0	1,32
XI	18	1,0	1,32
XII	19	1,7	5,45
	22	1,0	1,32
	23	1,0	1,32
XIII	20	1,6	4,85
	21	1,9	6,65
	24	1,2	2,50
	78	2,6	11,85
XIV	25	1,2	2,50
	26	1,6	1,32
XV	27	2,6	11,85
	28	1,3	3,10
	29	2,6	11,85
	30	1,3	3,10
XVI	35	4,0	28,8
	36	8,4	363,8
XVII	37	6,0	123,0
	38	5,1	56,4

Region	Podregion	Klasa denudacji	Nasilenie denudacji T·km ² ·rok ⁻¹
XVIII	39	7,0	218,0
	40	8,2	341,4
	41	6,7	189,5
	42	4,0	28,8
	43	1,3	3,10
XIX	44	2,3	9,5
	45	1,0	1,32
	46	4,5	38,9
XX	47	1,0	1,32
	48	1,0	1,32
XXI	49	1,0	1,32
	50	1,4	3,7
XXII	54	7,3	248,6
	55	2,5	11,1
	56	1,7	5,45
	57	1,4	3,7
XXIII	58	4,8	45,0
XXIV	59	3,3	19,1
XXV	60	3,0	14,9
	61	1,0	1,32
	62	1,0	4,85
XXVI	63	1,4	3,70
XXVII	64	1,5	4,30
	65	1,0	1,32
	66	1,0	1,32
	67	1,1	4,90
	68	1,0	1,32
XXVIII	69	1,3	3,10
	70	1,4	3,70
	71	1,1	1,9
XXIX	72	1,0	1,32
	73	1,9	6,65
XXX	53	3,0	4,9
	74	2,8	13,4
	75	1,8	6,05
XXXI	51	1,5	11,1
	76	2,2	8,8
XXXII	77	2,9	14,1
XXXIII	79	2,2	8,8
XXXIV			

Na podstawie powyższej tabeli określono XIX region oraz 45 podregion hydrograficzny, stąd:

$$D_1 = 1,32 \text{ [T* km}^2\text{/rok]}$$

W celu obliczenia łącznej ilości produktów denudacji docierającej do zbiornika należy skorzystać z poniższego wzoru:

$$\sum D = \sum_1^n A_1 \times D_1$$

Gdzie:

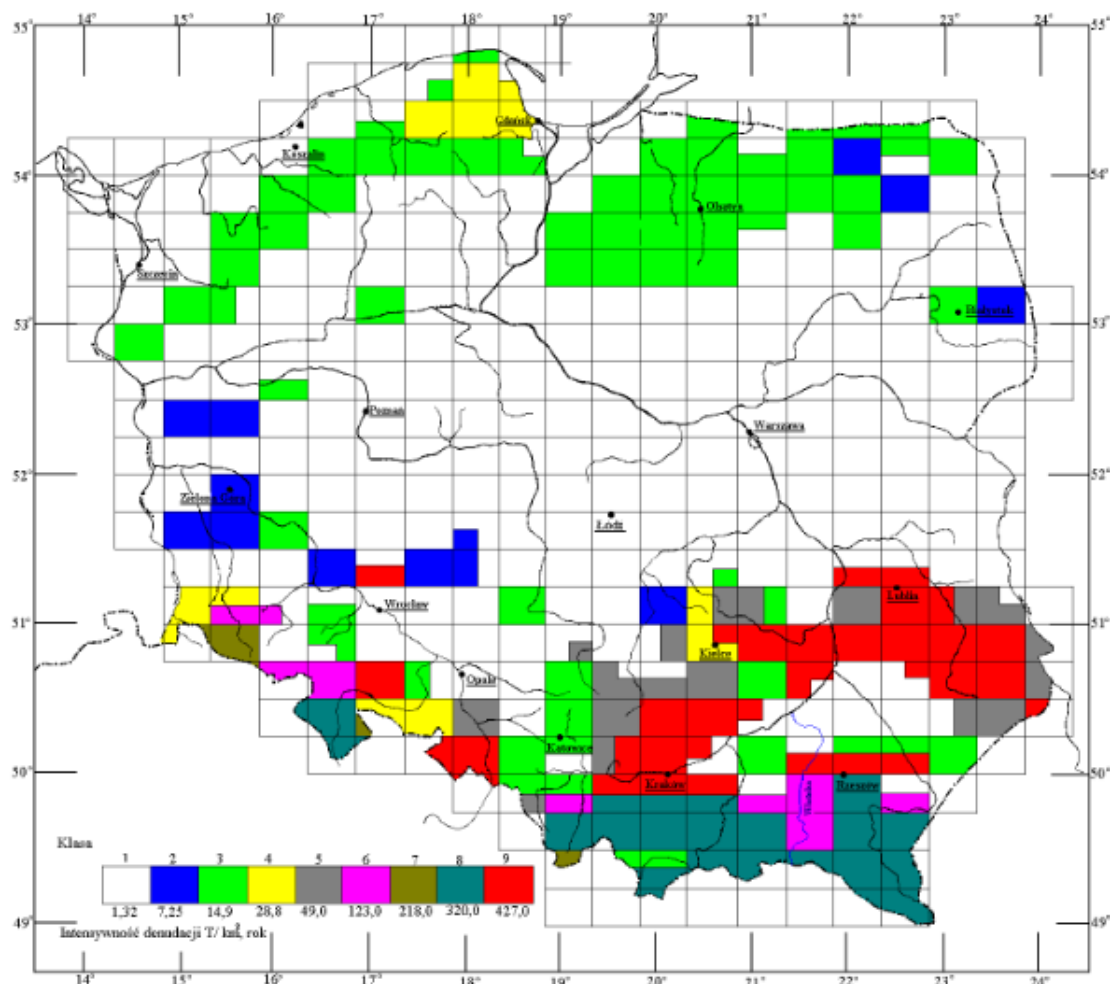
ΣD – łączna ilość produktów denudacji docierająca do zbiornika, [T/rok]

A_1 – część powierzchni zlewni odpowiadająca danej klasie denudacji, [km]

D_1 – intensywność denudacji odpowiadająca danej klasie (denudacja jednostkowa), [T km²/rok]

$$\Sigma D = 121,6 \times 1,32 \text{ [T/rok]} = 160,5 \text{ [T/rok]}$$

b) Wg metody Reniger – Dębskiego



Rys. 7. Mapa intensywności denudacji na terenie Polaski wg Reniger [Tarnawski M., 1996].

Tabela. Wskaźniki denudacji odpowiadające poszczególnym klasom intensywności erozji.

Klasa intensywności erozji wg Reniger	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wskaźnik denudacji wg Dębskiego [T/km ² ×rok]	1,32	7,25	14,9	28,8	49,0	123	218	320	427

Intensywność denudacji wyniesie: $R_u = 1,32 \text{ t/km}^2 \text{ rok}$

W celu obliczenia łącznej ilości produktów denudacji docierającej do zbiornika należy skorzystać z poniższego wzoru:

$$\sum D = \sum_1^n A_1 \times D_1$$

Gdzie:

$\sum D$ – łączna ilość produktów denudacji docierająca do zbiornika, [T/rok]

A_1 – część powierzchni zlewni odpowiadająca danej klasie denudacji, [km]

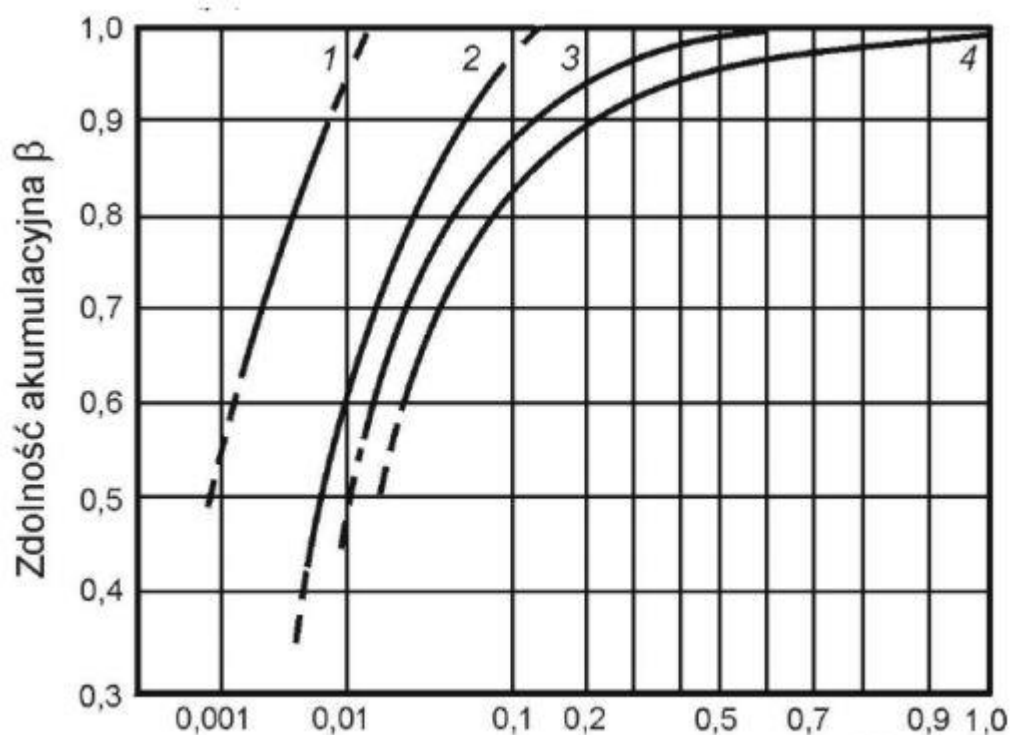
D_1 – intensywność denudacji odpowiadająca danej klasie (denudacja jednostkowa), [T km²/rok]

$$\sum D = 121,6 \times 1,32 \text{ [T/rok]} = 160,5 \text{ [T/rok]}$$

Do dalszych obliczeń przyjęto łączną ilość produktów denudacji docierającej do zbiornika na poziomie 160,5 [T/rok].

2) Współczynnik pojemności zbiornika „ α ”, współczynnik akumulacji rumowiska unoszonego β określony dla obliczonego „ α ”

a) Dla nomogramu Drozda



$$\alpha = \frac{V}{W}$$

gdzie:

V- pojemność zbiornika [m³],

W – średnia roczna objętość dopływu wody do zbiornika [m³]

- Dla wariantu I

V przy NPP wynosi 912176 m³

$$\alpha = \frac{V}{W} = \frac{912176}{17\,029\,440} = 0,054 \text{ stąd } \beta_1 = 0,77$$

- Dla wariantu II

V przy NPP wynosi 912176 m³

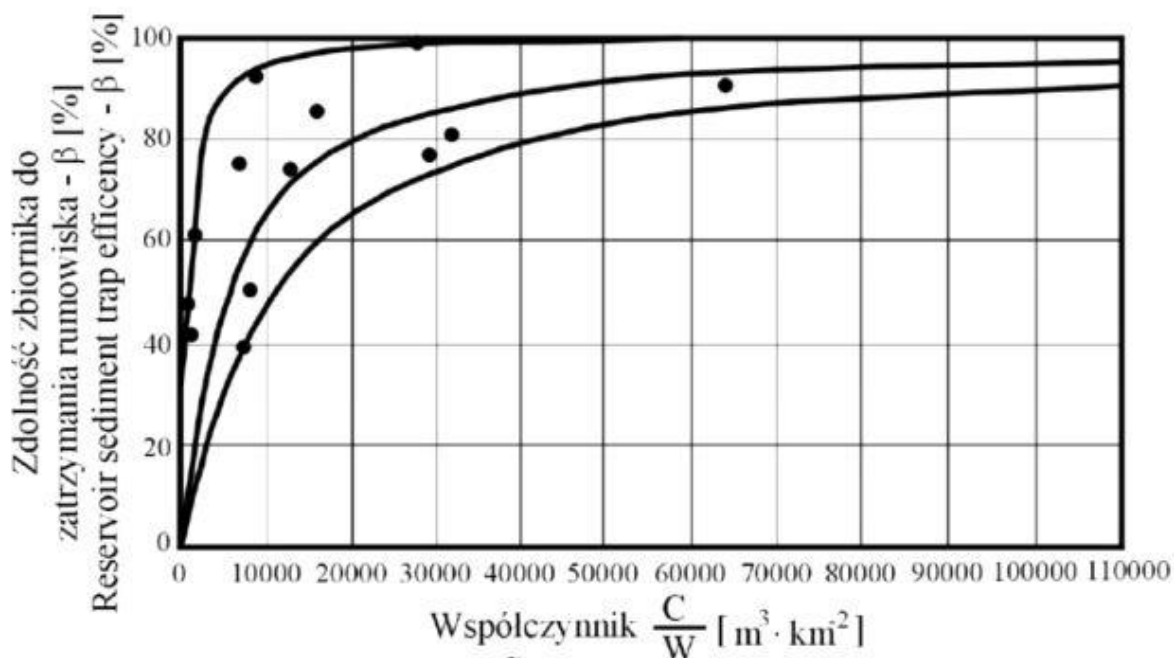
$$\alpha = \frac{V}{W} = \frac{912176}{17\,029\,440} = 0,054 \text{ stąd } \beta_1 = 0,77$$

- Dla wariantu III

V przy NPP wynosi 555462 m³

$$\alpha = \frac{V}{W} = \frac{912176}{17\,029\,440} = 0,033 \text{ stąd } \beta_1 = 0,67$$

b) Dla nomogramu Gotschallka



$$\alpha = \frac{C}{W}$$

gdzie:

C – pojemność zbiornika [m³],

W – powierzchnia zlewni [m³].

- **Dla wariantu I**

V przy NPP wynosi 912176 m³

$$\alpha = \frac{C}{W} = \frac{912176}{121,6} = 7501 \text{ stąd } \beta_1 = 60\%$$

- **Dla wariantu II**

V przy NPP wynosi 912176 m³

$$\alpha = \frac{C}{W} = \frac{912176}{121,6} = 7501 \text{ stąd } \beta_1 = 60\%$$

- **Dla wariantu III**

V przy NPP wynosi 555462 m³

$$\alpha = \frac{C}{W} = \frac{555462}{121,6} = 4568 \text{ stąd } \beta_1 = 48\%$$

Do dalszych obliczeń przyjęto współczynnik akumulacji rumowiska unoszonego β wg nomogramu Drozda, który jest bardziej niekorzystny na poziomach:

- Dla wariantu I $\beta_1 = 0,77$
- Dla wariantu II $\beta_1 = 0,77$
- Dla wariantu III $\beta_1 = 0,67$

3) Obliczenie rocznej ilości rumowiska unoszonego zatrzymanego w zbiorniku:

- $R_{uz} = R_u \cdot \beta \left[\frac{T}{rok} \right]$

gdzie:

R_u – intensywność denudacji, $R_u = 160,5$ [T/ rok],

β – współczynnik akumulacji rumowiska unoszonego,

- **Dla wariantu I**

$$R_{uz} = R_u \cdot \beta \left[\frac{T}{rok} \right] = 160,5 \cdot 0,77 \left[\frac{T}{rok} \right] = 123,6 \left[\frac{T}{rok} \right]$$

- **Dla wariantu II**

$$R_{uz} = R_u \cdot \beta \left[\frac{T}{rok} \right] = 160,5 \cdot 0,77 \left[\frac{T}{rok} \right] = 123,6 \left[\frac{T}{rok} \right]$$

• Dla wariantu III

$$R_{uz} = R_u \cdot \beta \left[\frac{T}{rok} \right] = 160,5 \cdot 0,67 \left[\frac{T}{rok} \right] = 107,5 \left[\frac{T}{rok} \right]$$

4) Ilość zatrzymanego rumowiska po 1 roku eksploatacji:

$$Z_1 = G + (A + R_{uz}) \cdot \frac{1}{\rho} \left[\frac{m^3}{rok} \right]$$

gdzie:

Z_1 – zatrzymany materiał po 1 roku

G – rumowisko wleczone []

A – wielkość abrazyj, przyjęta, jako 3-8% z R_u [T / rok]; przyjm. $A = 6\%$

R_{uz} – ilość unosiny dostarczanej do zbiornika,

ρ – gęstość objętościowa rumowiska, przyjęta z przedziału $0,9-1,6$ [g/dm^3] = [T/ m^3], $\rho = 1,0$

Dla wariantu I

$$A = 6\%R_{uz} = 7,4 \text{ [T/rok]}$$

$$Z_1 = G + (A + R_{uz}) \cdot \frac{1}{\rho} = 160,5 + (7,4 + 123,6) \cdot \frac{1}{1,0} = 291,5 \left[\frac{m^3}{rok} \right]$$

Dla wariantu II

$$A = 6\%R_{uz} = 7,4 \text{ [T/rok]}$$

$$Z_1 = G + (A + R_{uz}) \cdot \frac{1}{\rho} = 160,5 + (7,4 + 123,6) \cdot \frac{1}{1,0} = 291,5 \left[\frac{m^3}{rok} \right]$$

Dla wariantu III

$$A = 6\%R_{uz} = 6,5 \text{ [T/rok]}$$

$$Z_1 = G + (A + R_{uz}) \cdot \frac{1}{\rho} = 160,5 + (6,5 + 107,5) \cdot \frac{1}{1,0} = 274,5 \left[\frac{m^3}{rok} \right]$$

5) Obliczenie prognozy zamulenia zbiornika wg formuły – wg wzoru Samova:

$$V_t = V_k \left[1 - \left(1 - \frac{Z_1}{V_k} \right)^t \right] [m^3]$$

gdzie:

V_t – zamulona pojemność zbiornika po „t” latach eksploatacji; dla $t = 5$ lat;

V_k – końcowa objętość osadów w zbiorniku po wykształceniu w nim nowego koryta rzeki [m^3];

Z_1 – objętość osadów rumowiska po pierwszym roku eksploatacji [m^3];

✚ Wyznaczenie końcowej objętości V_k

$$V_k = V \left[1 - \left(\frac{F_{rz}}{F_{zb}} \right)^n \right] [m^3]$$

gdzie:

V_k – końcowa objętość osadów w zbiorniku po wykształceniu w nim nowego koryta rzeki [m^3];

V – pojemność początkowa zbiornika [m^3];

F_{rz} – powierzchnia przekroju poprzecznego rzeki w warunkach naturalnych (przed spiętrzeniem) [m^2]; $F_{rz} = 5,85m^2$;

F_{zb} – powierzchnia przekroju poprzecznego zbiornika w najszerszym miejscu w pobliżu zapory [m^2]; $F_{zb} = 936m^2$;

n – wykładnik potęgowy równy 1,7;

• **Dla wariantu I**

$$V_k = V \left[1 - \left(\frac{F_{rz}}{F_{zb}} \right)^n \right] = 912\,176 \left[1 - \left(\frac{5,85}{936} \right)^{1,7} \right] = 912\,013 [m^3]$$

• **Dla wariantu II**

$$V_k = V \left[1 - \left(\frac{F_{rz}}{F_{zb}} \right)^n \right] = 912\,176 \left[1 - \left(\frac{5,85}{936} \right)^{1,7} \right] = 912\,013 [m^3]$$

• **Dla wariantu III**

$$V_k = V \left[1 - \left(\frac{F_{rz}}{F_{zb}} \right)^n \right] = 555\,462 \left[1 - \left(\frac{5,85}{936} \right)^{1,7} \right] = 555\,363 [m^3]$$

✚ Wyznaczenie zamulonej pojemności zbiornika po 5 latach eksploatacji

- Dla wariantu I

$$V_t = V_k \left[1 - \left(1 - \frac{Z_1}{V_k} \right)^t \right] = 912\,013 \left[1 - \left(1 - \frac{291,5}{912\,013} \right)^5 \right] = 1456,57 \text{ [m}^3\text{]}$$

- Dla wariantu II

$$V_t = V_k \left[1 - \left(1 - \frac{Z_1}{V_k} \right)^t \right] = 912\,013 \left[1 - \left(1 - \frac{291,5}{912\,013} \right)^5 \right] = 1456,57 \text{ [m}^3\text{]}$$

- Dla wariantu III

$$V_t = V_k \left[1 - \left(1 - \frac{Z_1}{V_k} \right)^t \right] = 555\,363 \left[1 - \left(1 - \frac{274,49}{555\,363} \right)^5 \right] = 1371,08 \text{ [m}^3\text{]}$$

- 6) Określono czas i objętość połowicznego zamulenia 50 %, pełnego zamulenia 100 % i wg kryterium Hartunga 80% pojemności.

- Dla wariantu I

Zbiornik zostanie zamulony w 50% po ok. 1566 latach, a w 80% po ok. 2505 latach, a w 100% po ok. 3131 latach.

- Dla wariantu II

Zbiornik zostanie zamulony w 50% po ok. 1566 latach, a w 80% po ok. 2505 latach, a w 100% po ok. 3131 latach.

- Dla wariantu III

Zbiornik zostanie zamulony w 50% po ok. 953 latach, a w 80% po ok. 1525 latach, a w 100% po ok. 1907 latach.

10. Odniesienie do wymogów Ramowej Dyrektywy Wodnej oraz stanu ilościowego.

W skład rozpatrywanego obszaru – fragmentu zlewni rzeki Moszczanki wchodzi jedna Jednolita Część Wód Powierzchniowych (JCWP) – „Moszczanka” (PLRW200017254649). Jest to ciek silnie zmieniony o złym stanie wody, dla którego stwierdzono wysokie ryzyko nieosiągnięcia celów środowiskowych tj. osiągnięcia co najmniej dobrego potencjału ekologicznego oraz utrzymanie co najmniej dobrego stanu chemicznego wód. Wspomniany fragment rzeki Moszczanki objęty jest derogacją czasową, ze względu na fakt, iż wpływ działalności antropogenicznej na stan JCW generuje konieczność przesunięcia w czasie osiągnięcia celów środowiskowych z uwagi na brak rozwiązań technicznych możliwych do zastosowania w celu poprawy stanu cieku.

Zlewnia Moszczanki obejmuje swym zasięgiem jedną Jednolitą Część Wód Podziemnych. Według numeracji obowiązującej od 1 stycznia 2016, nosi ona numer 84 (PLGW200084). Jej stan ilościowy uznano za dobry, podobnie stan chemiczny. Ryzyko nieosiągnięcia dobrego stanu ilościowego i chemicznego nie występuje.

11. Odniesienie do uwarunkowań społecznych i środowiskowych.

Obszar objęty prognozą nie jest zamieszkały, ponadto jego użytkowanie sprowadza się do użytków zielonych (łąki); sieć komunikacyjna jest słabo rozwinięta (trzy drogi gruntowe). Rozpatrywany teren nie przedstawia wysokich walorów przyrodniczych, czego dowodem jest brak jakichkolwiek form ochrony przyrody. Nie występują na nim znaczne w skali lokalnej i regionalnej skupiska bioróżnorodności; nie stwierdzono chronionych siedlisk przyrodniczych. Najbardziej narażone na negatywne oddziaływanie środowisko wodne jest przy tym reprezentowane przez niewielką ilość gatunków, co jest typowe dla małych, zanieczyszczonych i regulowanych cieków.

Zaproponowane działania inwestycyjne mogą być źródłem potencjalnych skrajnych opinii społeczności zamieszkującej okolice wnioskowanego terenu. Należy jednak zaznaczyć, że sam cel tj. zabezpieczenie przeciwpowodziowe terenów, odbierany jest pozytywnie przez mieszkańców gminy Wolbórz, co w połączeniu z przeprowadzeniem konsultacji społecznych nie powinno generować konfliktów.

12. Wstępna ocena wpływu poszczególnych wariantów przedsięwzięcia na ciągłość biologiczną i hydromorfologiczną cieku oraz zmiany charakterystyki fizycznej wód powierzchniowych lub zmianę części wód podziemnych.

Należy zaznaczyć, że w przypadku wszystkich trzech wariantów wpływ na ciągłość biologiczną i hydromorfologiczną cieku będzie identyczny, ponieważ we wszystkich wariantach przewidziano realizację przepławek dla ryb które będą zapewniały drożność cieku na obszarze objętym Prognozą OOS. Parametry tych przepławek spełniają wymogi zawarte m.in. w ogólnokrajowych wytycznych - „Ocena potrzeb i priorytetów udroźnienia ciągłości morfologicznej rzek w kontekście osiągnięcia dobrego stanu i potencjału części wód w Polsce”, autorstwa Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej z 2010 r. Należy zaznaczyć, że Moszczanka jest ciekim IV rzędu czyli mało istotnym z punktu widzenia migracji ichtiofauny, zwłaszcza z uwagi na intensywną zabudowę hydrotechniczną dorzecza Pilicy. Według dokumentu pn. „Wojewódzki Program Ochrony i Rozwoju Zasobów Wodnych” dla województwa łódzkiego na rzece Moszczance znajduje się aż 11 budowli piętrzących. Można więc przyjąć, że projektowane zamierzenie nie wpłynie znacząco negatywnie na obecny ogólny zły stan ciągłości podłużnej cieku i dorzecza.

Zmiana fizycznych właściwości cieku nastąpi na długości występowania spiętrzonych wód cofkowych projektowanego zbiornika retencyjnego. W skali dorzecza nie przewiduje się wystąpienia znaczących i radykalnych zmian we właściwościach fizycznych wód powierzchniowych.

Nie przewiduje się znaczącego i zauważalnego wpływu na Jednolitą Część Wód Podziemnych na której znajduje się obszar gdzie projektowany jest zbiornik retencyjny.

MAPY

M1. Mapa pogładowa terenu planowanej inwestycji, skala 1:20 000.

M2. Mapa terenów prawnie chronionych , skala 1:50 000.

RYSUNKI

1. Planowane zagospodarowania terenu dla wariantu I, skala 1:10 000.
 2. Planowane zagospodarowania terenu dla wariantu II, skala 1:10 000.
 3. Planowane zagospodarowania terenu dla wariantu III, skala 1:10 000.
 4. Rzut z góry i przekrój podłużny budowli przelewowo – spustowej – wariant I, II, skala 1:100
 5. Rzut z góry i przekrój podłużny budowli przelewowo – spustowej – wariant III, skala 1:100
 6. Przekrój poprzeczny budowli przelewowo – spustowej – wariant I, II, III, skala 1:100
 7. Rzut z góry osadnika wstępnego – wariant I, III, skala 1:1 000
 8. Przekrój podłużny osadnika wstępnego – wariant I, III, skala 1:100
 9. Rzut z góry i przekroje budowli piętrzącej dla osadnika wstępnego – wariant I, III, skala 1:100.
- P1. Profil rzeki Moszczanka, skala 1:100/5000.
- P2. Mapa pogładowa przekrojów, skala 1:10 000.
- P3. Przekrój P1 przez zaporę czołową zbiornika retencyjnego dla wariantu I,II, III, skala 1:100/2000
- P4. Przekrój P2 przez czaszę zbiornika retencyjnego dla wariantu I,II,III, skala 1:100/2000
- P5. Przekrój P3 przez czaszę zbiornika retencyjnego dla wariantu I,II, III, skala 1:100/2000